

# LAS TRES ESCALAS S,L,M

Urbano-Condensador Social en A Pobra Do Caramiñal  
intervención urbanística



**[EDIFICIO CONDENSADOR EN A POBRA DO CARAMIÑAL, A CORUÑA]**

**M**EMORIA DESCRIPTIVA

## [Índice]

### *1. Memoria descriptiva*

#### *1.1 Agentes*

#### *1.2 Información previa*

1.2.1. Contexto

1.2.2. El lugar

#### *1.3. Proyecto urbanístico*

1.3.1. Proceso de diseño urbanístico

1.3.2. Cumplimiento de normativa urbanística

#### *1.4. Antecedentes/reflexiones*

1.4.1. Antecedentes

1.4.2. Puntos de partida

#### *1.5 Proyecto arquitectónico*

1.5.1. Descripción del proyecto

1.5.2. El programa y superficies

1.5.3. Planteamiento estructural

1.5.4. Planteamiento constructivo

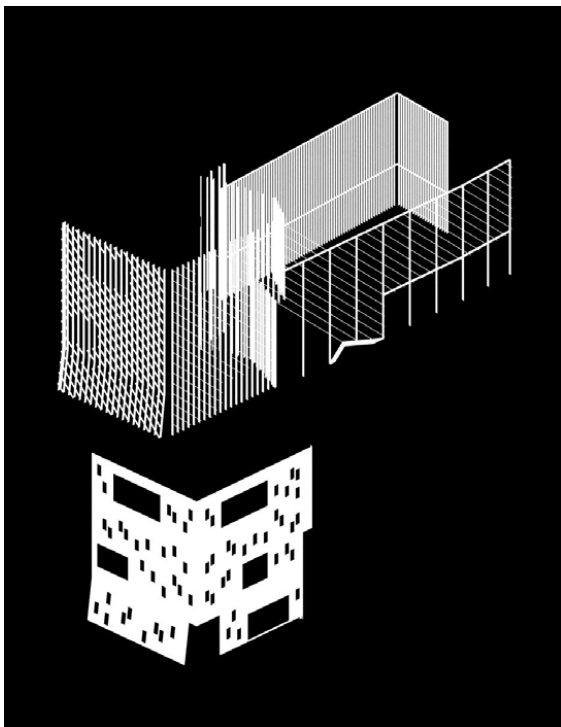
#### *1.6 Prestaciones del edificio*

1.6.1 Seguridad

1.6.2 Habitabilidad

1.6.3 Funcionalidad

#### *1.7 Cumplimiento del CTE*

*La malla y el cerramiento*

“No conozco servicio más grande que un arquitecto pueda hacer, en tanto que profesional, que darse cuenta de que cada edificio debe servir a una institución del hombre, tanto si la institución es de gobierno, de hogar, de aprendizaje, o de salud, o de ocio. Una de las grandes ausencias de la arquitectura actual es que estas instituciones no se definen, que se dan por hechas, tal y como aparecen en los programas, y se convierten en edificios.”

Conversaciones con estudiante, [Louis I. Kahn]

“Nuestra relación con la arquitectura se inicia desde el principio de nuestras vidas, quizás no seamos conscientes de ello sino hasta mucho después, pero aparece en nuestros sentidos encarnados esos primeros lugares que nos acogen al llegar al mundo. Espacio que pudieron haber sido oscuros o luminosos amplios o estrechos en una gran ciudad o un lugar inhóspito. El recuerdo exacto de aquel primero contacto se pierde en la memoria refundido entre miles y miles de imágenes que vamos acumulando a lo largo de nuestras vidas, pero hay algo que queda en nuestro interior que nos habla de esencia de la arquitectura.”

Pensar la arquitectura, [Peter Zumthor]

## 1. Memoria descriptiva

### 1.1 Agentes

El proyecto tiene como único fin: el académico.

(TFG: UN INTERCAMBIADOR EN A POBRA DO CARAMIÑAL, COMARCA DO BARBANZA, A CORUÑA)

Sin embargo, esta memoria y proyecto tratarán de ajustarse en la medida de lo posible a la ~~realidad~~ tanto física como documentalmente, adecuándose a lo que en un futuro se precisepara la elaboración de un proyecto ejecutivo de arquitectura.

Proyecto: Edificio condensador en A Pobra do Caramiñal

Situación: A Pobra do Caramiñal, Comarca do Barbanza, A Coruña.

Promotor: Etsac

Proyectista: Soukaina, Benkar.

Director de obras: Soukaina, Benkar.

Director de Ejecución: Soukaina, Benkar.

### 1.2 Información previa

El objetivo de este proyecto es la elaboración de una propuesta arquitectónica que permita la localización de un edificio condensador de un carácter “Híbrido”. Un enlace urbano que sea capaz de suavizar la relación entre el puerto y el pueblo de A Pobra do Caramiñal, que, hasta el día de hoy, parece no existir, entendiendo el puerto como un lugar industrial marginal.

Se busca establecer una serie de pautas para una nueva lectura del lugar devolviéndole al puerto su identidad.

Se le presta especial atención al espacio público que acaba de armar el lugar del puerto, procurando una coherencia de la solución adoptada, ofreciendo oportunidades a diversas escalas.

El lugar de actuación abarca todo el arco del puerto, con una propuesta de intervención urbanística. Se trata de un puerto pesquero, comercial y deportivo del norte de la Ría de Arousa, con pesca, principalmente de bajura, la explotación de sus bancos marisqueros y los cultivos de bateas. Además, es base del sector secundario que incluye fábricas de conservas, de hielo y de harinas de pescado.

Es un puerto importante en la descarga de túnidos congelados y posee también flota destinada a la pesca fresca y al cultivo del mejillón.

En cuanto a la accesibilidad, tendríamos en cuenta la AC-305, que pasa de forma tangencial al puerto y que conecta con la autovía AG-11, enlazando en Padrón con la AP-9, autopista de peaje que recorre Galicia de norte a sur comunicando las principales ciudades gallegas.



Imagen zonificación del puerto da pobra do Caramiñal



Imagen aérea del puerto pobra do Caramiñal.  
Fuente: Wikipedia

Se trata entonces, de una zona singular con un perfil urbanístico muy complejo donde conviven las actividades relacionadas con la pesca, las naves industriales y comerciales. Un terreno ganado al mar convertido en una pesadilla para el pueblo.

Sus dimensiones han ido creciendo por necesidades puntuales que ahora parece un traje muy desmedido, ya que ha bajado de forma muy considerada su actividad portuaria.

Atendiendo al Plan especial de transformación del puerto: el suelo de la parcela sería un suelo urbano portuario de uso complementario.

Se permite una altura máxima de coronación de las edificaciones de 12m, exceptuándose de esta limitación aquellas instalaciones singulares destinadas al servicio del puerto, tales como depósito etcétera.

Normas estéticas: Las edificaciones deberán integrarse estéticamente en el conjunto del puerto, sin provocar rupturas con el entorno por diseño, color, remate.



Imágenes de la parcela desde diferentes puntos Porto da Pobra do Caramiñal

Fotografías propias

#### *Servicios urbanísticos.*

La parcela cuenta con acceso rodado desde las vías de la zona y dispone de saneamiento mediante red general de saneamiento municipal, de acometida de agua y suministro municipal, de suministro eléctrico con posibilidad de ampliación de potencia y de conexión a la red de voz y datos.

#### *1.2.1. Contexto*

##### *El litoral hecho por el hombre*

A Pobra Do Caramiñal es un pueblo que ha tenido una relación muy “íntima” con el mar desde su nacimiento.



Imágenes del aérea del puerto da pobra do Caramiñal. Fuente: Wikipedia

La línea de la costa, definitoria del perímetro y forma del puerto, ha sufrido grandes variaciones, casi todas ellas a causa del puerto.

Es importante comprender esto ya que la zona en que se implantará el proyecto es un terreno que se le ganó al mar, es decir, era agua hasta hace relativamente poco.

Vamos a intentar ponernos en escena; Lo que hoy en día es el ayuntamiento de A Pobra do Caramiñal, ubicado en la costa suroeste de la provincia de Coruña dentro de la comarca de O Barbanza es fruto de la unión de dos localidades vecinas: A Pobra do Deán y la villa de O Caramiñal.

Se estima que A Pobra do Deán fue fundada en la primera mitad del siglo XIV a partir de un asentamiento estacional de pescadores. Esta localidad estaba regida por la Iglesia, concretamente por un deán del cabildo compostelano, de manera que A Pobra inició una carrera como puerto comercial y pesquero que llegó a competir con Padrón, con lo que tendría discordias respecto al control directo sobre esta costa a lo largo del siglo XV.

En el siglo XVI, prospera la vecina localidad de O Caramiñal, la cual recibió el título de “villa” en 1554 por parte del caballero Gómez Pérez das Mariñas. Es en esta época de esplendor cuando se construyen los templos de Santa María la Antigua y la iglesia parroquial de O Xobre, además de la Torre de Bermúdez.

La unión de ambas entidades tuvo lugar en 1822, si bien es cierto que no fue definitiva hasta 1840.

A partir de entonces vinieron tiempos de prosperidad para la nueva A Pobra do Caramiñal, pues en el siglo XIX se produce una reactivación de la industria naval y de las actividades pesquera y portuaria, ligada a la vanguardia del sector conservero. Como memoria de esta época, permanece aún parte del que fuera el “barrio de los catalanes”, los cuales se establecieron en O Areal, que puede considerarse uno de los primeros polígonos industriales de la zona y germen de la industria conservera.

A día de hoy, esta industria sigue siendo un importante puntal económico tanto para A Pobra do Caramiñal como para toda la comarca de O Barbanza.

### 1.2.2. El lugar

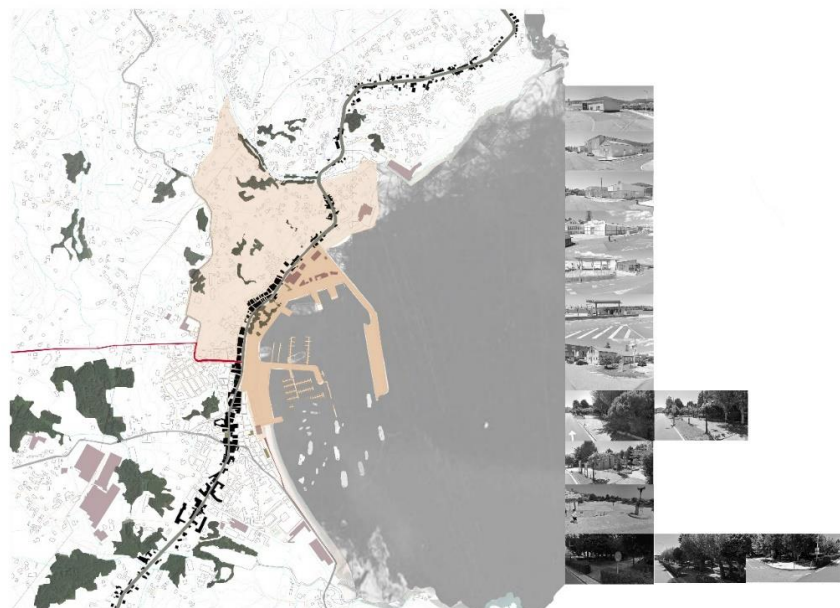
#### *La ciudad que se cierra al mar*

Las relaciones entre las colectividades humanas y el mar han sido siempre variadas y diversas. A lo largo de la historia, las ciudades han emergido, principalmente, por asentamientos humanos junto al agua. Un recurso humano de primera necesidad para la vida de las personas y para la actividad social y económica.

los frentes marítimos de las urbes fueron ocupados por zonas portuarias e industriales que provocó, en algunas ciudades, sus



Imágenes del aérea del puerto da pobra do Caramiña vuelo 56



Estado actual: Plano de emplazamiento y análisis urbanístico, A Pobra do Caramiñal.



habitantes viviesen “de espaldas al mar”.

En A Pobra do Caramiñal, pasa algo similar; se ha perdido esa relación amable entre las casas y el mar, tan propia de la costa gallega.

Donde se establece una sucesión de permeabilidades que sí permitían mantener una relación constante con el borde del mar.

Por una parte, las naves comerciales en fila con fachadas ciegas de hormigón forman una barrera que imposibilita las posibles relaciones con el mar, a esto de suma el dique de uso exclusivamente comercial, que corta en dos áreas sin tener ninguna consideración por la posible continuidad con la playa que queda muy aislada con difícil acceso.

La estación de autobuses que se ubica en una esquina sin contar con ningún tipo de unión con lo que pasa a su alrededor.

En conclusión; un espacio que es fruto de una segregación y acumulación de errores.

Por otro lado, está la nave de Ecuris, que ofrece un espacio interior generoso, que induce a pensar en su posible reactivación e integración.

La alameda que se nace con una voluntad de seguir creciendo que se queda en el deseo. Parece que es la pieza clave para estructurar un espacio urbano organizador.

Su área central llena de vacíos donde arrojan su sombra los árboles que lo habitan, puede ser soporte de varias actividades temporales que no son posibles en el espacio “urbano” próximo. Abriendo la posibilidad de recuperar los terrenos privados del puerto de A Pobra do Caramiñal y convertirlos en un gran espacio público, reviviendo la conexión directa del pueblo con el mar y recuperando el valor y la identidad del borde marítimo.

Se trataría de una situación muy característica, ya que el Plan de Transformación del puerto está aún por definir y, por tanto, se presenta el reto de organizar el nuevo espacio público de la zona portuaria.

En primer lugar, parece necesario reorganizar el tráfico en una zona en que predomina el uso excesivo del vehículo, La rúa Anxo Rei ballesteros cuenta actualmente con dos carriles de dos direcciones dedicados al tráfico rodado y una acera de apenas 1,5m.

Esto contrasta con el carácter de paseo, y supone un límite importante, donde la relación con el mar se reduce a una acera de estas dimensiones, quitándole todo el sentido a la Alameda

y su continuidad.



Propuesta de peatonalizar la rúa Anxo Rei Ballesteros



### 1.3 Proyecto urbanístico La apertura del pueblo al mar

Como mencionamos anteriormente, la intención de este trabajo en gran medida es revivir la conexión directa del pueblo con el mar, para ello se establecen una serie de objetivos.

#### Objetivos:

Desde el punto de vista de la relación pueblo-puerto, en el presente proyecto se propone reintegrar los puntos siguientes:

- La gestión del tráfico vial derivado de la actividad portuaria en zona urbana.
- La consideración del impacto visual de los equipamientos e infraestructuras portuarias para una mejor integración con el paisaje y con la población.
- La necesidad de conexiones adecuadas en el ámbito urbano.
- La apertura del espacio portuario para disfrute del litoral.
- La recuperación de parte del espacio portuario para uso de los ciudadanos.
- Las actividades portuarias deben estar situadas en los lugares más acordes con su impacto.

Para ello, se da prioridad a actuaciones clarificadoras respecto al tráfico “accesibilidad y movilidad” de tal forma que:

Se plantea la posibilidad de prolongar la directriz del espigón por donde pasan los camiones de carga y descarga hasta encontrarse con la AC-305, evitando que estos atraviesen el núcleo urbano, con el objetivo de resolver un problema de congestión circulatoria y de volumen cuyas causas muchas veces se achacan paradójicamente a quienes resultan más perjudicados, los peatones.

Ahora que se plantea la posibilidad de abrir el puerto y liberarlo, compaginando sus usos con el disfrute del pueblo, parece evidente la necesidad de darle continuidad al paseo marítimo de Areal que bordea a todas las playas colindantes. Para ello, se contempla la peatonalización de la rúa Anxo Rei ballesteros, con el objetivo de contribuir a devolver la ciudad al peatón, formando por tanto parte de un paquete amplio de medidas urbanísticas y de tráfico orientadas a tal fin.

Otra decisión significativa es la Prolongación de la lengua verde que forma de manera tímida la Alameda consiguiendo así un parque lineal que acompaña al mar con dimensiones urbanísticas notables.



Propuesta de reordenación de la zona del puerto

Espacio verde como elemento estructurante y organizador urbano, que aporta a la calidad de la vida de la población y a la sostenibilidad del pueblo.

Una estructura verde eficaz integrada con múltiples elementos que responde las expectativas de la población manteniendo una relación coherente con el territorio.

En consecuencia, se plantean grandes zonas verdes continuadoras y zonas libres pavimentadas que puedan albergar diferentes usos “conciertos o mercados...”

Estas zonas pavimentadas estarán estratégicamente situadas, una de ellas servirá como plaza de acceso al nuevo puerto. En otras ocasiones funciona como elemento organizador que establece las pautas del espacio urbano y en otras como plaza de entrada la ciudad desde el mar.

Con estas intervenciones no solo se abrirá la ciudad al mar, sino que se fomentarán los recorridos peatonales.

Cabe destacar que la intervención comprende mantener ciertos elementos del puerto actual como vestigio de su pasado industrial:

La nave de Ecuris, que se encuentra en una situación urbana compleja un edificio industrial abandonado pero que sin embargo ofrece un volumen idóneo generoso. Que no cumple con la normativa pero que sí cuenta con una superficie más generosa que el estándar actual.

Se considera que dicho edificio existente no ha llegado aún al final de su vida y que constituye un volumen único ofreciendo potencialidad y capacidad para reutilizarse, reactivarse e integrarse de nuevo.

Un proceso que requiere una mirada atenta, curiosa, precisa y rigurosa que busca los valores de la coherencia del edificio.

### *1.3.1 Proceso de diseño urbanístico*

#### *1. Prolongación de la lengua verde y creación de plazas*

Una decisión significativa es la Prolongación de la lengua verde que forma de modo tímido la Almeda, consiguiendo así un parque lineal que acompaña al mar con dimensiones urbanísticas notables.

Un espacio verde como elemento estructurante y organizador urbano, integrado con múltiples elementos que responde las expectativas de la población manteniendo una relación coherente con el territorio.

En consecuencia, se plantean grandes zonas verdes continuadoras y zonas libres pavimentadas que puedan albergar diferentes usos “conciertos o mercados...”

Una plaza longitudinal que se contrae y se expande en función de lo que pase en sus bordes...En ocasiones funciona como elemento organizador que establece las pautas del espacio urbano y en otras como plaza de entrada al pueblo desde el mar.



### 2. *Conexión de la Alameda y el mar*

Ahora que se plantea la posibilidad de extender La Alameda, parece evidente la necesidad de darle continuidad al paseo marítimo de Areal que bordea a todas las playas colindantes. Para ello se contempla la peatonalización de la rúa Anxo Rei Ballesteros, Con el objetivo de contribuir a devolver la ciudad al peatón. Formando por tanto parte de un paquete amplio de medidas urbanísticas y de tráfico orientadas a tal fin. Consiguiendo así, unificar el espacio público de la Alameda y relacionarlo con el mar.

### 3. *Tráfico pesado*

Para completar la propuesta, se plantea la posibilidad de prolongar la directriz del espigón conformando un puente por donde pasarán los camiones de carga y descarga hasta encontrarse con la AC-305. Evitando que estos atraviesen el núcleo urbano, resolviendo un problema de congestión circulatoria y de volumen cuyas causas muchas veces se achacan paradójicamente a quienes resultan más perjudicados, los peatones. De esta forma se aprovecha para recuperar la conexión con la playa Da Punta Saleira, un lazo que se produce mediante un plano inclinado que emerge en la playa.



### 4. *Liberación del espacio e inicio del nuevo puerto público*

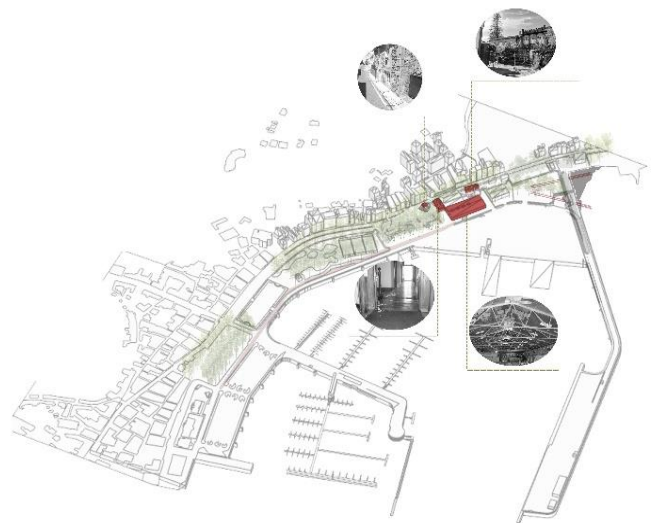
Se eliminarán todos los elementos del puerto que no se conservan y obtendremos un gran lienzo en blanco en forma de espacio público. Supondrá una continuidad de la ciudad hacia el mar y una oportunidad para mejorar el entorno del proyecto. Se le asigna un plano de trabajo a todo tipo de actividad relacionada con la pesca, donde se ubicarían los nuevos espacios correspondientes.

### 5. *Selección de los elementos que permanecerán en el nuevo puerto*

Se hace una selección de los elementos del puerto, un proceso que requiere una mirada atenta, curiosa, precisa y rigurosa. Buscando los valores de la coherencia de los edificios existentes con el entorno dándoles una nueva lectura.

Para ello, se mantienen ciertas piezas arquitectónicas actuales como vestigio de su pasado industrial:

Se conserva la casa Castelo, la casa Escuris y la única vivienda unifamiliar que queda, conformando una agrupación que revela la escala real del pueblo. Estableciendo un nuevo uso para cada una de ellas, haciendo que sumen en el nuevo planteamiento de la zona.



La nave de Ecuris, que se encuentra en una situación urbana compleja, un edificio industrial abandonado pero que sin embargo ofrece un volumen idóneo virtuoso. Que no cumple con la normativa pero que sí cuenta con una superficie más generosa que el estándar actual. Se considera que dicho edificio existente no ha llegado aún al final de su vida y que constituye un volumen único ofreciendo potencialidad y capacidad para reutilizarse, reactivarse e integrarse de nuevo.

### Conclusión

Una infraestructura verde que constituye una forma de planificar y gestionar el espacio.

Una red de espacios naturales y seminaturales que ofrecen varios servicios, tomando especial importancia en el entorno urbano por su aporte a la mejora para la calidad de vida del usuario, y vinculación con el contexto "rural" que sigue muy presente en gran parte de A Pobra do Caramiñal. constituyen uno de los principales articuladores de la vida social. Donde abundan los lugares de encuentro, de integración y de intercambio; promueven la diversidad cultural y generacional generando valor simbólico, identidad y pertenencia.

### Proyecto de humanización del espacio público con vegetación y mobiliario urbano

La prolongación de la Alameda supone la realización de una propuesta de crecimiento de la vegetación consiguiendo así una masa arbórea de diversos tipos y escalas.

Propuesta de proyecto paisajístico

de porte alto



Forsythia  
Saxifraga  
Hierba de  
Japón  
(Saxifraga)  
Paeonias  
Saxifraga

de porte bajo



Hebe  
Polygala  
Vaccinium  
Cornifolia  
Lavanda  
Savia

aromáticas



Lavanda  
Savia

ARBUSTOS



1 ud. 1 ud. 22 uds. 2 uds. 4 uds. 2 uds.  
Almizclero  
(Juniperus  
dubia)  
Albizia del  
Amor  
(Albizia  
sibiriensis)  
Hedera  
(Taxus  
sibirica)  
Jardines  
(Lonicera  
elysiensis)  
Hedera  
(Juniperus  
sibirica)  
Savia  
(Quercus  
robur)

ÁRBOLES Y JEYOS  
(144 Jeyos)



Tamarix gallica



Otono\_Abrasc tipo



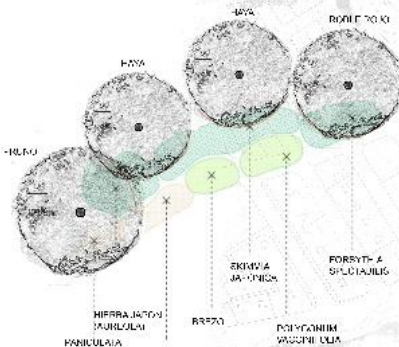
Primavera\_Abrasc tipo



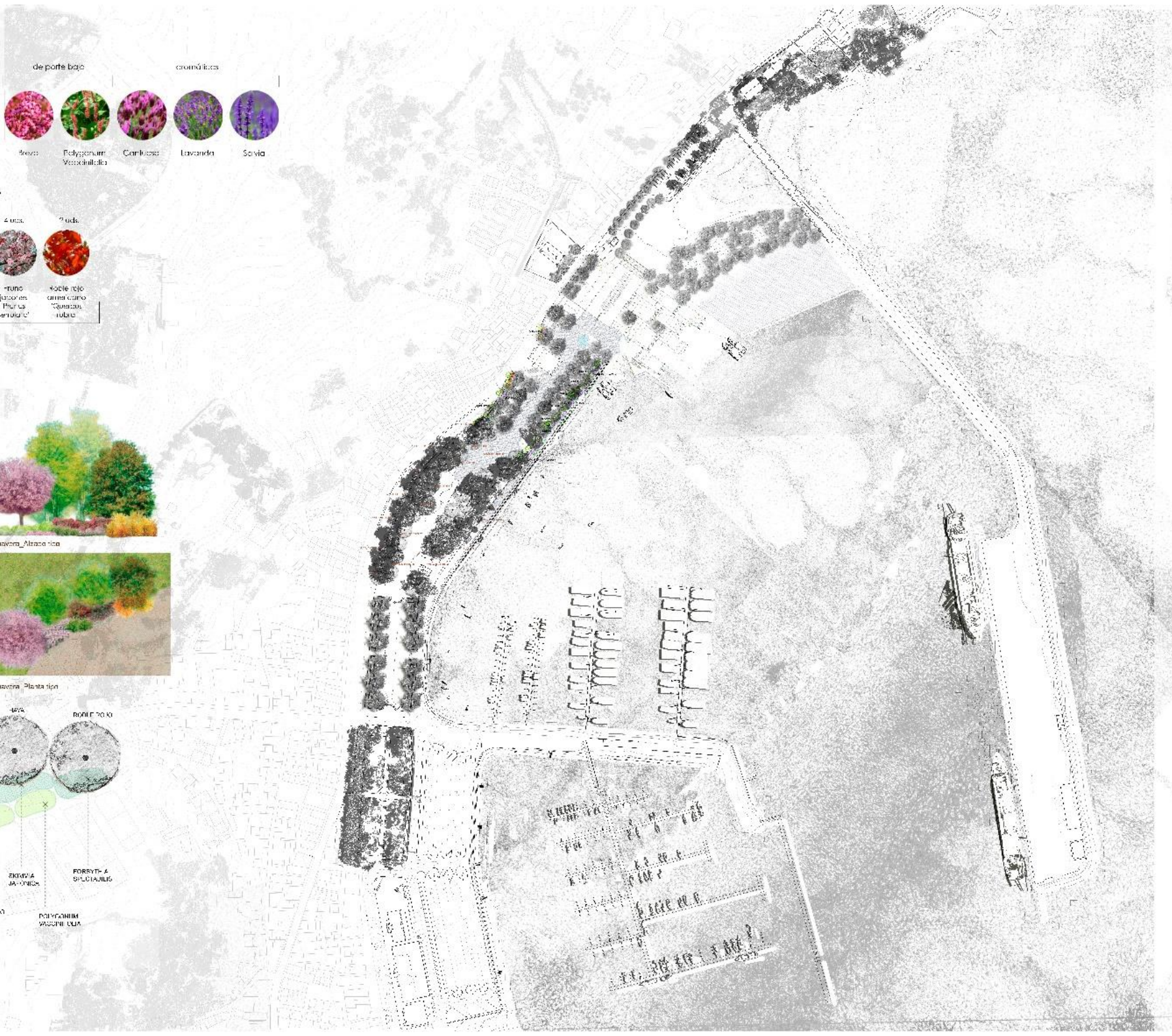
Otono\_Planta tipo



Primavera\_Planta tipo



Planta tipo de organización de los distintos tipos de vegetación



### 1.3.2 Cumplimiento de normativa urbanística

Cuadro comparativo entre la normativa urbanística municipal y las determinaciones del proyecto.

Planeamiento vigente: Plan general de ordenación municipal del ayuntamiento de A Pobra do Caramiñal (a Coruña)

Fecha publicación: DOG 16/03/2007, BOP 22/11/2007

Fecha de aprobación: 01/03/2007

DEUP: DELIMITACIÓN DE LOS ESPACIOS Y USOS PORTUARIOS DEL PUERTO DE A POBRA DO CARAMIÑAL (A CORUÑA)

Fecha publicación: octubre 2015

Datos urbanísticos: Suelo Urbano Consolidado, "la zona de la nave Escuris"

SG.PT terrenos pertenecientes al sistema general portuario: suelo urbano portuario "zona del puerto".

Régimen urbanístico comparado:

*Cuadro comparativo entre la normativa urbanística municipal y las determinaciones del proyecto.*

Condición	PXOM de A Coruña	Proyecto
Uso característico	Uso complementario "Potuario y No potuario"	Equipamiento <b>CUMPLE</b>
Usos compatibles	Los regulados en la legislación vigente	
Parcela mínima	Aquella en la que se pueda materializar la edificación resultante de aplicarle las condiciones de ordenación capaz de albergar cualquiera de los usos permitidos en esta norma	Parcela 1468m2 según catastro. Parcela existente <b>CUMPLE</b>
Alineación exterior y fondo edificable	Se fija la alineación a frente de parcela sin límite de fondo, limitado por las condiciones de edificabilidad y ocupación.	
Separación a linderos	3m a cada lado.	<b>CUMPLE</b>
Ocupación	80% de la parcela	
Altura de la edificación	Altura de coronación será de 12m Según el DEUP	
Altura libre planta baja	No se determina	*más información en plano de urbanización
Salientes y vuelos	No se determina	
Cornisas y aleros	No se determina	



En virtud de lo establecido en el artículo 59.2 deL TRLMPEMM, el documento de delimitación de los espacios y usos portuarios tiene carácter supletorio del plan especial de ordenación de la zona de servicio del puerto en lo que la legitimación de obras en la zona portuaria se refiere.

Mientras no entre en vigor el correspondiente plan especial del puerto se aplicarán con carácter transitorio las siguientes disposiciones:

<p>1. la utilización de las diferentes áreas del puerto de efectuará de acuerdo con los usos básicos establecidos para las mismas No obstante portos de Galicia podrá efectuar en dichas áreas otros usos o actividades no previstos en los tipos básicos siempre que tengan carácter provisional o demostrable o que se requieran para satisfacer necesidades de mayor interés público.</p>	<b>CUMPLE</b>
<p>2. Gestión y tutela de la zona de servicios del puerto: en la zona de servicio del puerto de a pobra do Caramiñal serán de aplicación las disposiciones contenidas en el artículo 56 del texto refundido de la ley de Puertos del Estado y de la Marina mercante. Cualquier actuación en el suelo urbano portuario deberá contar con la previa concesión o autorización según sea el caso de los organismos portuarios competentes.</p>	<b>CUMPLE</b>
<p>3. Usos permitidos y prohibidos los indicados en la legislación vigente en materia de puertos.</p>	<b>CUMPLE</b>
<p>4. Alturas la altura máxima de coronación de la edificación será de 12 m exceptuándose de esta limitación a aquellas instalaciones singulares destinadas al servicio del puerto tales como depósitos silos Torres de alumbrado o balizamiento etcétera.</p>	<b>CUMPLE</b>
<p>5. Normas estéticas las edificaciones deberán integrarse estéticamente en el conjunto del puerto sin provocar rupturas con el entorno por diseño color remates etcétera.</p>	<b>CUMPLE</b>

## 1.4. Antecedentes y reflexiones

### 1.4.1 Antecedentes

#### La ciudad y el puerto

Suele resultar conflictiva la relación puerto-ciudad, a pesar de que el origen de las ciudades más importantes se situó en muchos casos junto a los puertos, buscando precisamente la amplitud de posibilidades que ofrece el mar (y los grandes ríos): comercio, comunicaciones, guerra, etc. Sin embargo, con los años se produjo una separación y estas dos entidades terminaron por mirar en direcciones opuestas, encontrando así dificultades en su desarrollo individual. Por eso, desde hace años, se está realizando un considerable esfuerzo en mejorar esta relación.

Los puertos han participado de forma decisiva en la constitución y desarrollo de las ciudades, a las que han conferido su carácter marítimo. Pero también es cierto que los puertos se han consolidado como entidades exteriores a la propia ciudad, y tradicionalmente no se ha creído conveniente articular las relaciones entre ambas. Debido a que la especialización del transporte y la logística son esenciales para el crecimiento económico debe tenerse muy en cuenta este hecho a la hora de considerar las necesidades de operación y de promover el diálogo entre la ciudad y el puerto.



Imagen aérea del puerto de Vigo. Fuente: Wikipedia

La existencia de un puerto en una ciudad es determinante para la configuración y evolución de esta, y debe ser considerada desde el aspecto urbanístico, económico, social y cultural. Para las ciudades se trata de modificar su estructura urbana y pasar al paradigma de la ciudad post-industrial; sin embargo, los puertos, a consecuencia de la revolución del transporte marítimo y de la internacionalización que se ha producido, se han dirigido a la conquista de nuevos espacios, más periféricos y accesibles del *hinterland*. Mientras las ciudades tratan de recuperar el patrimonio urbano industrial y paisajístico; en los puertos se impone la política de desarrollo y una transformación progresiva.

Los puertos han sido tradicionalmente un elemento central de la imagen de las ciudades costeras y una de las piezas clave de su desarrollo urbano. En numerosas ocasiones, y así ocurre en los puertos más famosos del mundo, la imagen de la ciudad está absolutamente ligada al puerto, como ocurre en Algeciras, Rotterdam, Barcelona, Singapur o Bilbao. También son numerosas las ciudades que han sabido transformar el uso portuario de áreas obsoletas con proyectos que trascienden, como el fortalecimiento de la economía local (Londres, Melbourne), la reordenación del espacio urbano (Boston, Shanghái, Hong Kong), la rehabilitación urbana (Vancouver), la práctica de nuevas culturas (Nueva York, Rotterdam), el desarrollo de nuevos usos (Oslo, Génova, Ámsterdam, Bilbao) o la recuperación del patrimonio (Copenhague, Chicago).



Puerto de El Pireo reconvertido en un puerto de cruceros. Fuente: <http://www.mediterraneanews.com/>

En el caso de zonas portuarias en desuso está claro que la reclamación por parte de la ciudad para nuevos usos es muy interesante al ser una posible buena estrategia de mejora de la calidad urbana.

Sin embargo, hoy en día, los ciudadanos reclaman también un uso y disfrute del litoral marino que pertenece a los puertos. Se habla de impacto paisajístico, de ruidos, de contaminación, de seguridad, etc. A todos ellos deben responder los puertos con un uso más humano de las actividades que llevan a cabo.

La mejora de las relaciones puerto-ciudad debe basarse en la integración urbanística de las zonas portuarias con nuevos usos, a la vez que se estimula el desarrollo portuario con el menor impacto posible en el entorno y en la salud. Esta reconversión de zonas y actividades portuarias constituye la clave para el desarrollo equilibrado y sostenible.

#### *1.4.2 Puntos de partida*

##### *Ciudad y puerto*

Como punto de partida y desde el punto de vista de la relación ciudad-puerto, en el presente proyecto se propone reintegrar los puntos siguientes:

- La gestión del tráfico vial derivado de la actividad portuaria en zona urbana.
- La consideración del impacto visual de los equipamientos e infraestructuras portuarias para una mejor integración con el paisaje y con la población.
- La necesita de conexiones adecuadas en el ámbito urbano.
- La apertura del espacio portuario para disfrute del litoral.
- La recuperación de parte del espacio portuario para uso de los ciudadanos.
- Las actividades portuarias deben estar situadas en los lugares más acordes con su impacto.

## 1.5 Proyecto arquitectónico

### 1.5.1. Descripción del proyecto:

No cabe duda del interés que despierta la existencia de puertos en la compleja costa gallega. En el presente proyecto, se desarrolla un volumen arquitectónico “un lazo urbano” en el puerto de A Pobra Do Caramiñal, Comarca Do Barbanza, A Coruña.

Se trata de un punto con una complejidad urbana muy clara, un espacio que es fruto de una segregación y acumulación de errores.

La intervención en este espacio quiere evitar la parcelación sistemática y rígida que trocea el espacio público sin aportar.

Para ello se desenvuelve el proyecto en dos niveles principales;

En primer lugar, se realiza una propuesta de reordenación urbanística con el fin de integrar el espacio público, repensando todas sus condiciones.

En segundo lugar, se proyecta una pieza arquitectónica que cumple con todos los requerimientos del programa. Dentro de este apartado podemos diferenciar entre dos puntos:

*a.1* - Transformación “rehabilitación, con un cambio de uso” obra existente.

*a.2* - Obra de nueva construcción.

#### *a.1 Transformación*



Sea cual sea la época, el lugar, el uso, ya hablemos de un árbol un jardín o un paisaje. Lo existente, es una materia rica y compleja formada por numerosos elementos y cualidades que muchas veces requiere una mirada atenta cargada de interés.

Me refiero implícitamente a situaciones urbanas compleja, edificios industriales abandonados como es el caso

que tenemos ante mano, la nave de Ecuris, que sin embargo presenta uno volumen generoso. Que ofrece mucha potencialidad y capacidad que puede reutilizarse e integrarse de nuevo.

Por ello, se recurre a una rehabilitación “con un cambio de uso”. Una actuación que pretende preservar la historia de la industria a través de la premisa “hacer con” que consta en conseguir llevar los valores de lo existente a su punto más fuerte, ya sea añadiendo, uniendo, dilatando, superponiendo o incluso recordando. este proceso precisa una mirada atenta, curiosa, precisa y riguroso donde lo que se busca son aquellos valores que se han ido perdiendo, llevando con ellos la coherencia del edificio haciéndolo caer en el olvido. La nave de Ecuris, se plantea como un espacio que ofrece una variedad de espacios segregados con caracteres diferentes; abiertos, semi-abierto o cerrados, que albergan diferentes actividades haciendo que este edificio vuelvo a formar parte del pueblo sacándolo de lo marginal.

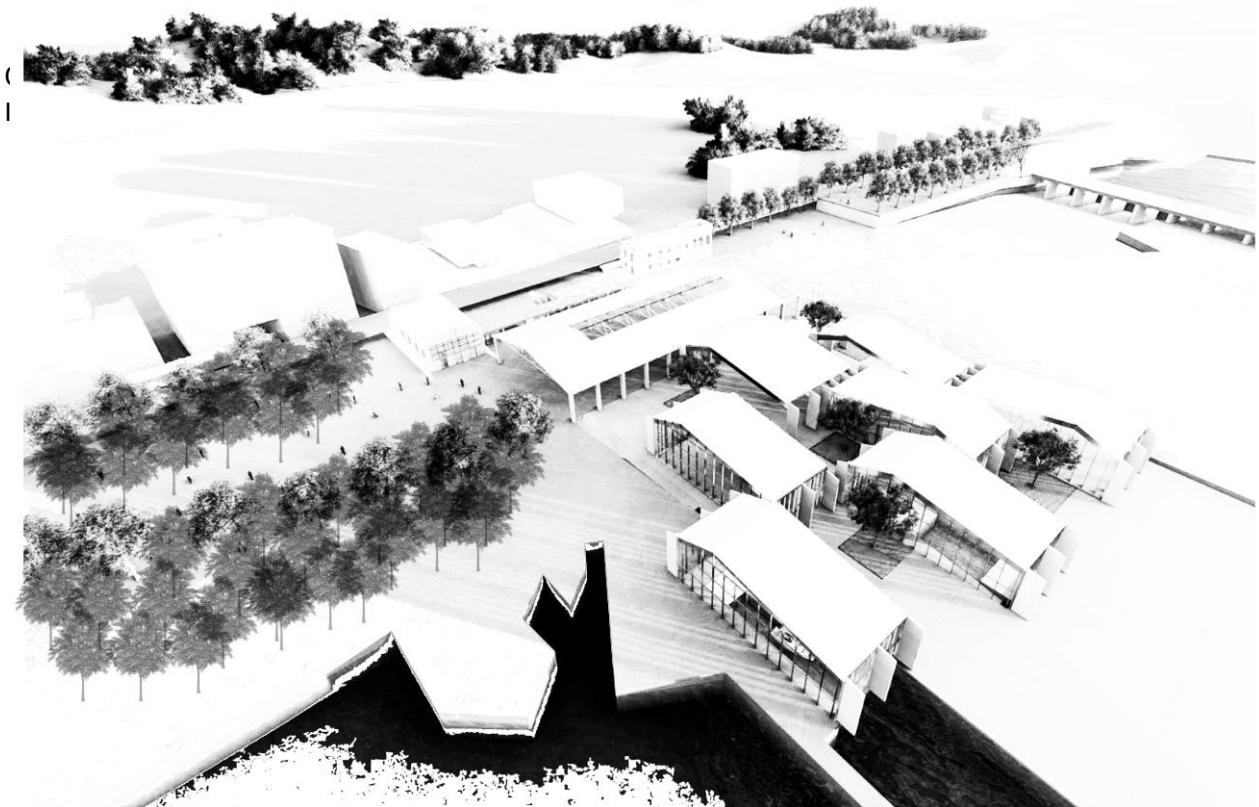
las actividades que se plantean realizar dentro de este contenedor pueden variarse dependiendo de las necesidades ya que el espacio arquitectónico interior lo permite “se puede celebrar desde un mercadillo semanal hasta un concierto”.

En primer lugar, se realiza una limpieza del contenedor y luego se lleva a cabo una rehabilitación de la estructura interior, y un cambio de los materiales que configuran la cubierta.

En segundo lugar, se integra una serie de instalaciones; tomas de corriente y agua...

y, por último, se inserta un espacio con anexo, que permitirá tener una zona de almacenaje y unos servicios públicos sin interferir ni interrumpir el espacio continuo de la nave.

### *a.2 obra nueva*



El proyecto consta en plano inclinado “inclinación del 4%”, que se mete en el mar. encima de este posan una serie de cubiertas que dependiendo del uso que vayan a albergar se dejan abiertas o se recurre a un cerramiento transparente buscando siempre establecer una relación directa con el mar.

El diseño del proyecto marca unas pautas geométricas que facilitan su posible extensión y que pretende controlar la calidad de un espacio interior continuo.

Ofreciendo una permeabilidad cruzada permitiendo la penetrabilidad visual, la unificación de espacios, la convergencia y la flexibilidad, a la vez que se limpia el paisaje y las vistas.

Todos los detalles se cruzan y forman parte de un todo. Eso permite proponer una lectura entendida como captura de aquello que se mueve, como presencia de los contingentes, como alusión continua a esa condición cambiante que da lugar a la sucesión temporal y que nos permite gozar de los instantes, esos momentos específicos a los que da vida la arquitectura al congelarlos en un preciso momento.

### 1.5.2. Programa y superficies:

#### Superficies según uso

Nave01	Nave03	Nave05																																																																		
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Servicios asistenciales</b> A</td> </tr> <tr> <td>Almacén de barcas uso deportivo, Club de remo.</td> <td>233.98 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Superficie total</b></td> <td><b>233.98m<sup>2</sup></b></td> </tr> </table>	<b>Servicios asistenciales</b> A		Almacén de barcas uso deportivo, Club de remo.	233.98 m <sup>2</sup>	<b>Superficie total</b>	<b>233.98m<sup>2</sup></b>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Servicios asistenciales</b> A</td> </tr> <tr> <td>Piscina de remo</td> <td>233.98 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Superficie total</b></td> <td><b>233.98m<sup>2</sup></b></td> </tr> </table>	<b>Servicios asistenciales</b> A		Piscina de remo	233.98 m <sup>2</sup>	<b>Superficie total</b>	<b>233.98m<sup>2</sup></b>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Servicios asistenciales</b> A</td> </tr> <tr> <td>Almacén de barcas uso pescadores</td> <td>233.98 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Superficie total</b></td> <td><b>233.98m<sup>2</sup></b></td> </tr> </table>	<b>Servicios asistenciales</b> A		Almacén de barcas uso pescadores	233.98 m <sup>2</sup>	<b>Superficie total</b>	<b>233.98m<sup>2</sup></b>																																																
<b>Servicios asistenciales</b> A																																																																				
Almacén de barcas uso deportivo, Club de remo.	233.98 m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Superficie total</b>	<b>233.98m<sup>2</sup></b>																																																																			
<b>Servicios asistenciales</b> A																																																																				
Piscina de remo	233.98 m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Superficie total</b>	<b>233.98m<sup>2</sup></b>																																																																			
<b>Servicios asistenciales</b> A																																																																				
Almacén de barcas uso pescadores	233.98 m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Superficie total</b>	<b>233.98m<sup>2</sup></b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Servicios asistenciales</b> A</td> </tr> <tr> <td>Espacio múltiuso "comedor"</td> <td>174 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Barra plegable de la cafetería</td> <td>11.79 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Espacio de la cocina</td> <td>20.13m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Servicios y aseos</b> B</td> </tr> <tr> <td>Aseo masc.2</td> <td>2.50m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Aseo femen.2</td> <td>2.50m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Aseo. adaptado 2</td> <td>4.25 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Almacenes</b> C</td> </tr> <tr> <td>Almacén para la cafetería</td> <td>7.80m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Superficie total</b></td> <td><b>233.98m<sup>2</sup></b></td> </tr> </table>	<b>Servicios asistenciales</b> A		Espacio múltiuso "comedor"	174 m <sup>2</sup>	Barra plegable de la cafetería	11.79 m <sup>2</sup>	Espacio de la cocina	20.13m <sup>2</sup>	<b>Servicios y aseos</b> B		Aseo masc.2	2.50m <sup>2</sup>	Aseo femen.2	2.50m <sup>2</sup>	Aseo. adaptado 2	4.25 m <sup>2</sup>	<b>Almacenes</b> C		Almacén para la cafetería	7.80m <sup>2</sup>	<b>Superficie total</b>	<b>233.98m<sup>2</sup></b>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Servicios asistenciales</b> A</td> </tr> <tr> <td>Punto de atención/administración</td> <td>9.30 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Barra plegable de la cafetería</td> <td>11.79 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Servicios y aseos</b> B</td> </tr> <tr> <td>Duchas y aseos masc.4</td> <td>7.75m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Vestuario masc.4</td> <td>9.50m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Aseo. adaptado 4</td> <td>5.00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Aseo. adaptado 4</td> <td>5.00 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Duchas y aseos femen.4</td> <td>7.75m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Vestuario femen.4</td> <td>9.50m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Superficie total</b></td> <td><b>233.98m<sup>2</sup></b></td> </tr> </table>	<b>Servicios asistenciales</b> A		Punto de atención/administración	9.30 m <sup>2</sup>	Barra plegable de la cafetería	11.79 m <sup>2</sup>	<b>Servicios y aseos</b> B		Duchas y aseos masc.4	7.75m <sup>2</sup>	Vestuario masc.4	9.50m <sup>2</sup>	Aseo. adaptado 4	5.00 m <sup>2</sup>	Aseo. adaptado 4	5.00 m <sup>2</sup>	Duchas y aseos femen.4	7.75m <sup>2</sup>	Vestuario femen.4	9.50m <sup>2</sup>	<b>Superficie total</b>	<b>233.98m<sup>2</sup></b>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Distribuidores</b> B</td> </tr> <tr> <td>Distribuidor1</td> <td>35.70 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Distribuidor 2</td> <td>3.57 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Vestíbulos</b> F</td> </tr> <tr> <td>Vestíbulo 1</td> <td>37.36 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Vestíbulo 2</td> <td>27.36 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Servicios y aseos</b> B</td> </tr> <tr> <td>Aseo masc.</td> <td>25.30m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Aseo femen.</td> <td>25.30m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Aseo. adaptado</td> <td>5.10 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Superficie total</b></td> <td><b>299.33m<sup>2</sup></b></td> </tr> </table>	<b>Distribuidores</b> B		Distribuidor1	35.70 m <sup>2</sup>	Distribuidor 2	3.57 m <sup>2</sup>	<b>Vestíbulos</b> F		Vestíbulo 1	37.36 m <sup>2</sup>	Vestíbulo 2	27.36 m <sup>2</sup>	<b>Servicios y aseos</b> B		Aseo masc.	25.30m <sup>2</sup>	Aseo femen.	25.30m <sup>2</sup>	Aseo. adaptado	5.10 m <sup>2</sup>	<b>Superficie total</b>	<b>299.33m<sup>2</sup></b>
<b>Servicios asistenciales</b> A																																																																				
Espacio múltiuso "comedor"	174 m <sup>2</sup>																																																																			
Barra plegable de la cafetería	11.79 m <sup>2</sup>																																																																			
Espacio de la cocina	20.13m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Servicios y aseos</b> B																																																																				
Aseo masc.2	2.50m <sup>2</sup>																																																																			
Aseo femen.2	2.50m <sup>2</sup>																																																																			
Aseo. adaptado 2	4.25 m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Almacenes</b> C																																																																				
Almacén para la cafetería	7.80m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Superficie total</b>	<b>233.98m<sup>2</sup></b>																																																																			
<b>Servicios asistenciales</b> A																																																																				
Punto de atención/administración	9.30 m <sup>2</sup>																																																																			
Barra plegable de la cafetería	11.79 m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Servicios y aseos</b> B																																																																				
Duchas y aseos masc.4	7.75m <sup>2</sup>																																																																			
Vestuario masc.4	9.50m <sup>2</sup>																																																																			
Aseo. adaptado 4	5.00 m <sup>2</sup>																																																																			
Aseo. adaptado 4	5.00 m <sup>2</sup>																																																																			
Duchas y aseos femen.4	7.75m <sup>2</sup>																																																																			
Vestuario femen.4	9.50m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Superficie total</b>	<b>233.98m<sup>2</sup></b>																																																																			
<b>Distribuidores</b> B																																																																				
Distribuidor1	35.70 m <sup>2</sup>																																																																			
Distribuidor 2	3.57 m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Vestíbulos</b> F																																																																				
Vestíbulo 1	37.36 m <sup>2</sup>																																																																			
Vestíbulo 2	27.36 m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Servicios y aseos</b> B																																																																				
Aseo masc.	25.30m <sup>2</sup>																																																																			
Aseo femen.	25.30m <sup>2</sup>																																																																			
Aseo. adaptado	5.10 m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Superficie total</b>	<b>299.33m<sup>2</sup></b>																																																																			
<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>Locales de instalaciones</b> D</td> </tr> <tr> <td>Sala de grupo de presión</td> <td>37.28m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Sala centro de transformación</td> <td>27.46m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>Sala de grupo electrógeno</td> <td>15.87m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Superficie total</b></td> <td><b>130.00m<sup>2</sup></b></td> </tr> </table>	<b>Locales de instalaciones</b> D		Sala de grupo de presión	37.28m <sup>2</sup>	Sala centro de transformación	27.46m <sup>2</sup>	Sala de grupo electrógeno	15.87m <sup>2</sup>	<b>Superficie total</b>	<b>130.00m<sup>2</sup></b>	<table border="1"> <tr> <td colspan="2"><b>La nave de Escuris</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Espacio central</b> D</td> </tr> <tr> <td>La nave escuris (espacio cubierto)</td> <td>1228.19m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td>La nave escuris (espacio de la parra)</td> <td>225.99m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="2"><b>Almacén</b> E</td> </tr> <tr> <td>Almacén de la nave Escuris</td> <td>90.89 m<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td><b>Superficie total</b></td> <td><b>1584.30m<sup>2</sup></b></td> </tr> </table>	<b>La nave de Escuris</b>		<b>Espacio central</b> D		La nave escuris (espacio cubierto)	1228.19m <sup>2</sup>	La nave escuris (espacio de la parra)	225.99m <sup>2</sup>	<b>Almacén</b> E		Almacén de la nave Escuris	90.89 m <sup>2</sup>	<b>Superficie total</b>	<b>1584.30m<sup>2</sup></b>																																											
<b>Locales de instalaciones</b> D																																																																				
Sala de grupo de presión	37.28m <sup>2</sup>																																																																			
Sala centro de transformación	27.46m <sup>2</sup>																																																																			
Sala de grupo electrógeno	15.87m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Superficie total</b>	<b>130.00m<sup>2</sup></b>																																																																			
<b>La nave de Escuris</b>																																																																				
<b>Espacio central</b> D																																																																				
La nave escuris (espacio cubierto)	1228.19m <sup>2</sup>																																																																			
La nave escuris (espacio de la parra)	225.99m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Almacén</b> E																																																																				
Almacén de la nave Escuris	90.89 m <sup>2</sup>																																																																			
<b>Superficie total</b>	<b>1584.30m<sup>2</sup></b>																																																																			

### 1.5.3. *Planteamiento estructural*

El planteamiento de la estructura ha acompañado al desarrollo del proyecto desde sus inicios, obteniendo un esquema estructural sencillo, resultado lógico de la materialización de los primeros bocetos. Donde el orden estructural domina, configurando la forma de un espacio arquitectónico continuo armónico, caracterizada por la concepción de una caja permeable.

Una estrategia estructural que define las relaciones internas y la apariencia exterior del edificio. La estructura lo organiza todo, de tal forma que cuando está la estructura, la arquitectura ya está presente.

Pantallas de HA y vigas de acero.

#### *Envolvente exterior*

El diseño de la envolvente exterior se mueve en el equilibrio entre no eludir su presencia y hacerla lo más ligera posible.

Se resolverá mediante una estructura metálica semi-articulada en cabeza y empotrada en la base de perfiles metálicos tubulares #50x220x8 mm, de modo que se refuerce la condición vertical.

De esta forma se obtiene como resultado una caja vertical que habla de la continuidad en altura y que se entiende examinando la totalidad del edificio.

### 1.5.4. *Planteamiento constructivo*

Concibiendo el proyecto como unas cajas transparentes, el vidrio tendrá un papel protagonista en la materialización del edificio. La superposición de paños acristalados será un constante en el desarrollo constructivo.

La forma de las naves surge de un sistema constructivo global, una integración estructural en el diseño arquitectónico espacial que permite su adaptación de forma sencilla a las particularidades de cada nave dependiendo del programa que vaya a alojar.

Estructura, forma y construcción son una única decisión.

El proyecto se organiza como una sucesión de cubiertas, una estructura ligera que acoge diferentes usos, espacio cerrado y otro semiabiertos o abiertos, que ofrecen diferentes caracteres lo que posibilita una suma de variedades de uso.

En términos de acabados se opta por prácticamente el mismo acabado en todo el interior, de forma que le da coherencia, sencillez al conjunto. De tal forma que en los volúmenes cerrados sería caja de vidrio en algunas de ellas aparece una caja más pequeña a modo de un gran mueble de madera que aloja zona que sí necesitan ciertas condiciones.

## 1.6 *Prestaciones del edificio*

Se establecen las prestaciones del edificio ordenadas por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

### 1.6.1 *Exigencias de seguridad.*

#### *Seguridad estructural.*

En el desarrollo del 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, EAE- Instrucción de Acero Estructural y NCSE de construcción sismorresistente; 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 él mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, pilares, forjados, pantallas u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad del edificio o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

### *Seguridad en caso de incendio.*

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes, y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

### *Seguridad de utilización y accesibilidad*

El edificio se proyecta de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. Para conseguir las prestaciones exigidas, se cumple la normativa vigente, en particular el DB-SUA y se facilita el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del edificio a las personas con movilidad reducida.

### *1.6.2 Exigencias de habitabilidad.*

#### *Higiene, salud y protección del medio ambiente.*

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida, de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes, 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 y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

### *Protección frente al ruido*

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HR, 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.

### *Ahorro de energía y aislamiento térmico.*

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con Real Decreto 564/2017, de 2 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios y con la UNE EN ISO13 370: 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno. Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación, superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente. Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

La edificación proyectada dispone 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.

La demanda de agua caliente sanitaria se cubrirá en parte mediante la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía extraída del nivel freático.

### 1.6.3 Exigencias de funcionalidad/Utilización

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-SUA de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio. Manteniendo espacios grandes diáfanos para el trabajo de oficina y para espacios de espera para mucha gente.

#### Accesibilidad

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA, LEY 10/2014, de 3 de diciembre, de accesibilidad y Decreto 35/2000 de 28 de enero. REGULAMENTO DE DESENVOLVEMENTO E EXECUCION DA LEI DE ACCESIBILIDADE E SUPRESION DE BARREIRAS DE GALICIA (DOG 29/2/2000), de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio.

Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información. El edificio se ha proyectado de tal manera que se garanticen el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en el RD Ley 1/1998 sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación, y en el RD

401/2003 por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones y en la ORDEN CTE/1296/2003 que lo desarrolla.

#### Limitación de uso del edificio.

Las limitaciones de uso del edificio responderán, en general, a la adecuación de las prestaciones y previsiones proyectadas, en concordancia con usos compatibles y del funcionamiento adecuado de sus estructuras e instalaciones. El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

### 1.7 Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas

#### 1.7.1 Cumplimiento del CTE

##### RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Es de aplicación en el presente proyecto de acuerdo al artículo 2 de la parte I del CTE:

1. El CTE será de aplicación, en los términos establecidos en la LOE y con las limitaciones que en el mismo se determinan, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.

2. El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

#### DB.SE:

Es de aplicación en el presente proyecto en el CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto:

DB-SE: Es de aplicación en el presente proyecto.

DB-SE-AE: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-SE-C: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-SE-A: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-SE-F: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-SE-M: Es de aplicación en el presente proyecto.

*DB.SI:*

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad en caso de incendio del Proyecto Básico.

DB-SI 1: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-SI 2: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-SI 3: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-SI 4: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-SI 5: Es de aplicación en el presente proyecto.

*DB.SUA:*

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de utilización y Accesibilidad del Proyecto de Ejecución.

*DB.HS:*

Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Salubridad del Proyecto.

DB-HS1: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-HS2: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-HS3: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-HS4: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-HS5: Es de aplicación en el presente proyecto.

*DB.HE:*

Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.

DB-HE0: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-HE1: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-HE2: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-HE3: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-HE4: Es de aplicación en el presente proyecto. DB-HE5: Es de aplicación en el presente proyecto.

*DB-HR:*

Es de aplicación en el presente proyecto. En aplicación de la Disposición transitoria segunda (modificada por el RD 1675/2008) hasta el 24 de abril, podrá continuar aplicándose NBE-CA-88, su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias Básicas de Protección frente al ruido con el cumplimiento de NBE-CA-88. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS del Proyecto de Ejecución.

**[EDIFICIO CONDENSADOR EN A POBRA DO CARAMIÑAL, A CORUÑA]**

**M**EMORIA ESTRUCTURAL

## [Índice]

## 2. Memoria estructural

2.1 *Diseño estructural "Las cuadernas"*

- 2.1.1 Estructura principal
- 2.1.2 Envoltente exterior
- 2.1.3 Cimentación

2.2 *Especificaciones y cumplimiento del CTE*

- 2.2.1 Índice de los documentos de aplicación
- 2.2.2 Seguridad estructural CTE-DB-SE
  - Análisis estructural y dimensionado
  - Acciones y combinación de acciones
- 2.2.3 Acciones en la edificación CTE- DB-SE-AE
- 2.2.4 Cimentaciones CTE-DB-SE-C

2.3 *Estructura proyectada*

- 2.3.1 Descripción de la estructura
- 2.3.2 Metodología y proceso de cálculo seguidos
  - Programa de cálculo
  - Memorias de cálculo
  - Estado de cargas consideradas
- 2.3.4. Características de los materiales
- 2.3.5 Durabilidad

2.4 *Estructura metálica de fachada CTE-DB-SE-A*

- 2.4.1 Descripción de la estructura
- 2.4.2 Metodología y proceso de cálculo seguidos
  - Programa de cálculo
  - Memorias de cálculo
  - Estado de cargas consideradas
- 2.4.3. Características de los materiales
- 2.4.4 Durabilidad

## 2. Memoria estructural

### 2.1 Diseño estructural /Justificación de la solución adoptada

#### *Un esqueleto ligero “las cuadernas”*

El planteamiento de la estructura ha acompañado al desarrollo del proyecto desde sus inicios, obteniendo un esquema estructural sencillo, resultado lógico de la materialización de los primeros bocetos. Donde el orden estructural domina, configurando la forma de un espacio arquitectónico continuo armónico, caracterizada por la concepción de una caja permeable.

Una estrategia estructural que define las relaciones internas y la apariencia exterior del edificio. La estructura lo organiza todo, de tal forma que cuando está la estructura, la arquitectura ya está presente.

#### 2.1.1 Estructura principal

##### *Pantallas de H.A y vigas de acero*

La forma de las naves surge de un sistema estructural global, una integración estructural en el diseño arquitectónico espacial que permite su adaptación de forma sencilla a las particularidades de cada nave dependiendo del programa que vaya a alojar.

Estructura, forma y construcción son una única decisión.

Se emplea una estrategia estructural de pórticos rígidos paralelos separados cada 5m, con lo que queda resuelto el tema de los arriostramientos.

Una estructura a base de soportes de hormigón “pantallas de H.A de 0.25x2m” y vigas de acero “perfiles armados a base de soldar chapas de acero tipo S275JR de #200x800x15mm”. Estos dos componentes se unen mediante una unión articulada por facilidad de ejecución y minimizar esfuerzos de flexión entre ambos materiales, mediante anclajes atornillados de acero inoxidable, de la prolongación de las dos chapas laterales de la viga que encajan con las otras dos chapas soldadas a una placa embebida en el hormigón de la pantalla.

Las vigas cajón de acero conformando una cubierta a dos aguas asimétrica. Las chapas laterales de la viga cajón son de 12mm de espesor mientras que la superior y la inferior serían de 15mm reflejando el funcionamiento estructural de la viga. Se plantean en dos sectores “debido a su dimensión 22m” para facilitar el tema del transporte y montaje en obra.

Las viguetas son perfiles laminados IPE270, mediante platabandas de continuidad de momentos negativos. Pasan por encima de las vigas principales “soldadas”, conformando una retícula que coincide con las divisiones de la fachada.

Ya que se trata de una cubierta ligera, nuestro mayor enemigo sería la succión del viento, por lo que se ha comprobado esta hipótesis.

Por otro lado, a efectos de viento, sería necesario recurrir a un arriostramiento del plano de la cubierta, este último se resuelve mediante cruces de San Andrés; cables lisos de acero inoxidable Ø12 con casquillo tensor.

Se trata entonces de una estructura que capta la mayor superficie con el mínimo material, asegurando una considerable capacidad resistente y un comportamiento estructural óptimo, que va en coherencia con las ideas del proyecto.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global de las naves y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE-08 de Hormigón Estructura, la norma EAE. instrucción del acero estructural.

### 2.1.2 Envolvente exterior

El diseño de la envolvente exterior se mueve en el equilibrio entre no eludir su presencia y hacerla lo más ligera posible.

Se resolverá mediante una estructura metálica semi-articulada en cabeza y empotrada en la base de perfiles metálicos tubulares #50x220x8 mm, de modo que se refuerce la condición vertical.

De esta forma se obtiene como resultado una caja vertical que habla de la continuidad en altura y que se entiende examinando la totalidad del edificio.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del conjunto y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura, la norma EAE. instrucción del acero estructural

### 2.1.3 Cimentación

Dadas las características del terreno facilitadas en el estudio geotécnico. Se proyecta una cimentación superficial mediante zapatas corridas sobre pozos rellenos de hormigón pobre.

Los parámetros determinantes han sido los descritos en el estudio geotécnico, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y el terreno existente; y en relación con las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SE-C de Cimientos, y la norma EHE-08 de Hormigón Estructural.

## 2.2 Especificaciones y cumplimiento del CTE

### 2.2.1 Índice de los documentos de aplicación

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

		PROCEDE	NO PROCEDE
DB-SE	Seguridad estructural	X	
DB-SE-AE	Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C	Cimentaciones	X	
DB-SE-A	Estructuras de acero	X	
DB-SE-F	Estructuras de fábrica		X
DB-SE-M	Estructuras de madera		X

Deberán tenerse en cuenta además las especificaciones de la normativa siguiente

		PROCEDE	NO PROCEDE
NCSE	Norma de construcción sismorresistente		X
EHE-08*	Instrucción de hormigón estructural	X	
EAE	Instrucción de acero estructural	X	

\*Nota: Si bien está vigente el código estructural de hormigón de acuerdo a la circular facilitada por el departamento de estructuras, se opta por seguir aplicando la EHE

### 2.2.2 Seguridad estructural CTE-DB-SE

#### *Análisis estructural y dimensionado*

##### *Proceso:*

Las comprobaciones de un edificio requieren:

- Determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes.
- Establecer las acciones que deben de tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura.
- Realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados.
- Verificar que, para las situaciones de dimensionado, no se sobrepasan los estados límite.

##### *Situaciones de dimensionado:*

Dichas situaciones se clasifican en:

- Persistentes: condiciones normales de uso.
- Transitorias: condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: condiciones excepcionales en las que se pueden encontrar o estar expuesto el edificio (condiciones accidentales).

##### *Periodo de servicio:*

Como periodo de servicio se adoptará 50 años.

##### *Método de comprobación:*

Estados límites.

##### *Definición estado límite:*

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

##### *Resistencia y estabilidad: estado límite último:*

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

- Pérdida de equilibrio.
- Deformación excesiva.
- Transformación estructura en mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

##### *Acciones y combinación de acciones.*

##### *Clasificación de las acciones:*

**PERMANENTES:** Aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante. Su magnitud puede ser constante (pesos propios o las acciones o

empujes del terreno) o con variación despreciable (acciones reológicas o pretensados).

**VARIABLES:** Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso y acciones climáticas.

**ACCIDENTALES:** Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB-SE-AE.

#### *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 o de la EAE.

#### *Ensayos a realizar*

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85º y siguientes. Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo con lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

#### *Combinación de acciones:*

Se han considerados las acciones indicadas en apartado cuarto del C.T.E., teniendo en cuenta el efecto favorable o desfavorable de las acciones, así como los coeficientes de ponderación

Situación persistente o transitoria: $\Sigma j \geq 1 \gamma G, j \gamma Gk, j + \gamma PP + \gamma Q, 1 Qk, 1 + \Sigma i \geq 1 \gamma Q, i \psi 0, i Qk, i$
Situación extraordinaria: $\Sigma j \geq 1 \gamma G, j \gamma Gk, j + \gamma PP + A_d + \gamma Q, 1 \psi 1, 1 Qk, 1 + \Sigma i \geq 1 \gamma Q, i \psi 2, i Qk, i$
Situación accidental: $\Sigma j \geq 1 \gamma G, j \gamma Gk, j + \gamma PP + A_d + \gamma Q, 1 \psi 1, 1 Qk, 1 + \Sigma i \geq 1 \gamma Q, i \psi 2, i Qk, i$

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.

#### *Distorsión angular y deformaciones admisibles*

#### *Límites de deformación de la estructura.*

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. Hormigón armado: 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 con 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 fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de lastabiquerías.

*Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero*

Estructura no solidaria con otros elemento	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS	Relativa: $L < 1/400$	Relativa: $L < 1/500$
Relativa: $L < 1/300$ FORJADOS UNIDIRECCIONALES	Relativa: $L < 1/500$	Relativa: $L < 1/500$
Relativa: $L < 1/300$	$L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	$L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Desplazamientos horizontales

Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $H < 1/500$

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

**Pavimentos y acabados**

Planta	Zona/Elementos constructivos	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta baja	Solera tecnificada	1.00
Cubierta	Cubierta ligera de zinc	0.50

**Tabiquería (< 1,20 Kn/m<sup>2</sup>)**

Planta baja	Taquería de madera, entramado ligero de madera de pino.	1.00
-------------	---	------

**Sobrecarga de uso:**

C. Zonas de acceso al público" sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas"	Planta baja	5.00
G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento	Cubierta	1.00

**Sobrecarga de Nieve**

Cubierta	$9^{\circ}/21^{\circ}$	0.30
----------	------------------------	------

### sobrecarga de viento

En nuestro caso en que la estructura de la envolvente exterior es sensible al viento será necesario efectuar un análisis detallado. La velocidad del viento se obtiene del anexo E.

A Pobra Do Caramiñal está en zona B, correspondiente a un período de retorno de 50 años.

Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anexo D.

### Parametros de cálculo

Grado de aspereza	I
Altura de coronación del edificio	9 m
Anchura del edificio	10 m
Emplazamiento geográfico de la obra	B
Presión dinámica del viento	0,45 KN/m <sup>2</sup>
Periodo de retorno	50 años

El coeficiente de exposición para alturas sobre el terreno,  $z$ , no mayores de 200 metros, puede determinarse por la expresión:  $C_e = F \times (F+7k)$ , donde  $F = k \ln(\max(z,Z)/L)$ .

$F = k \ln(\max(z,Z)/L)$	
Parámetro característico: K	0,156
Parámetro característico: L	0,003
Parámetro característico: Z	1,00
Parámetro característico: z	9,00
Coeficiente de exposición (c)	2.92

### Estado de cargas consideradas de viento según el caso:

#### 1º caso:

Usando la tabla D.6 **Cubiertas a dos aguas** del DB-SE-AE:

Viento presión: 1,06 KN/m<sup>2</sup>

Viento succión: - 0,76 KN/m<sup>2</sup>

#### 2º caso:

Usando la tabla D.11 **Marquesinas** a dos aguas del DB-SE-AE:

Viento presión: 1,67KN/m<sup>2</sup>

Viento succión: 1,82 KN/m<sup>2</sup>

### Temperatura

En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas 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. En nuestro caso, no se ha considerado necesario disponer juntas de dilatación

#### *2.2.4 Cimentaciones CTE-DB-SE-C*

##### *Bases de cálculo*

##### *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 al 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 - 4.4 – 4.5)

##### *Estudio geotécnico*

Para la determinación de las características del terreno se ha realizado un estudio geotécnico que se incorpora al proyecto como anexo. Resumen del estudio geotécnico:

Características geotecnicas consideradas					
ESTRUCTURA DEL SUELO	Rellenos de tierras/Cobertura vegetal.				
	Nivel Geotécnico 1	Es el nivel más superficial y está constituido por arenas y limos, de color marrón oscuro, casi negro, con alto contenido orgánico. Según los ensayos realizados, se le reconoce un espesor que varía de 0,40 m a 0,80m, con respecto a la rasante actual de la parcela.			
	Nivel Geotécnico 2	Suelo eluvial: Arenas limosas de compacidad floja . constituido por una arena limosa de color marrón parduzco y de compacidad floja. Se trata de un nivel sujeto a cierta variabilidad espacial. Se ha registrado un espesor de 1,20 a 4,60m (inmediaciones del ensayo PDC-1) en el extremo W.			
		Nspt	Módulo de Balasto K <sub>30</sub> [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ángulo de Rozamiento interno °	Cohesión [Kg/cm <sup>2</sup> ]
		9	2.40 Kg/cm <sup>3</sup>	29°	0,20
Nivel Geotécnico 3	Esquisto de grado de meteorización IV-V Como nivel basal y de forma gradual a partir del nivel anterior, se reconoce un sustrato esquistoso de grado de meteorización IV-V, constituido por cantos y bloques embebidos en una matriz areno limosa de compacidad densa. Este nivel se corresponde con los "rechazos" obtenidos en los ensayos de penetración realizados y los valores de N superiores a 20.				
	Nspt	Módulo de Balasto K <sub>30</sub> [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ángulo de Rozamiento interno °	Cohesión [Kg/cm <sup>2</sup> ]	
	20	55.00 Kg/cm <sup>3</sup>	31 - 33°	0,5-1.00	
NIVEL FREÁTICO	No se ha detectado la presencia de agua freático, por lo que no se espera la fluencia de agua durante la realización de las obras.				
TENSIÓN ADMISIBLE	2,00 Kp/cm <sup>2</sup>				
CIMENTACIÓN	La estructura cimentación se realizaria mediante zapatas corridas dimensionadas para una tensión admisible máxima de 2,00 Kp/cm <sup>2</sup> , apoyadas directamente sobre el Nivel Geotécnico 2/3, para lo cual será necesario sanear hasta una profundidad aproximada máxima de entre 0,80-2,00m, con respecto a la cota de excavación prevista, lo cual puede realizarse mediante pozos rellenos de hormigón pobre.				
	LA APROBACIÓN DE LA COTA DE CIMENTACIÓN DEBE SER REALIZADA POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA				

*Resumen*

**Niveles geotécnicos**

Se recomienda una cimentación mediante zapatas corridas dimensionadas para una tensión admisible máxima de 2,00 Kp/cm<sup>2</sup>, apoyadas directamente sobre el Nivel Geotécnico 2/3, para lo cual será necesario sanear hasta una profundidad aproximada máxima de entre 0,80-2,00m,

**Hidrogeología**

No se ha detectado la presencia de agua freática

**Condiciones de cimentación**

**Cimentación mediante zapatas corridas**

Excavabilidad de los materiales	Común
Agresividad del terreno	Los materiales presentes en la parcela, no contienen en su composición elementos minerales agresivos al cemento del hormigón, por lo que podrá usarse en la construcción de la estructura un cemento normal de tipo Pórtland.

*Condiciones de excavación :*

Serán necesarios extraer y retirar de las zonas de estudio, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros o cualquier otro material indeseable según proyecto o ajuicio de la Dirección de Obra.

La ejecución de esta operación incluye operaciones de remoción de los materiales objeto de desbroce y transporte y extendido de los mismos en el emplazamiento definitivo.

Debe retirarse completamente la tierra vegetal de las superficies afectadas por excavaciones según las profundidades definidas en proyecto y verificadas o definidas en obra. Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros, por debajo de la rasante de la explanación.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán convenientemente hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente. Los materiales procedentes del desbroce serán quemados, enterrados o transportados a un vertedero autorizado, siempre de acuerdo con la legislación medioambiental vigente.

Una vez realizada la excavación hasta la profundidad necesaria, se comprobará que el terreno cuenta con unas condiciones homogéneas. En caso de que se contemplen zonas blandas o puntos duros locales, estos serán retirados y sustituidos por un suelo de compresibilidad sensiblemente equivalente a la del suelo general, o por hormigón en masa. El fondo de la excavación se nivelará y se limpiará, y se apisonará levemente.

Una vez realizada la excavación, sobre esta superficie se debe de sanear el terreno hasta una profundidad aproximada máxima de entre 0,80-2,00m, mediante un hormigón pobre.

### *2.3 Estructura proyectada*

#### *2.3.1 Descripción del sistema estructural*

La descripción de la estructura se encuentra en el primer apartado de la ~~parte~~ memoria.

#### *2.3.2 Metodología y proceso de cálculo seguidos*

##### *Nombre comercial*

Para el cálculo de la estructura que compone el edificio "condensador" en A Poblado Do Caramiñal propuesto en este proyecto. Se empleará el programa de cálculo matricial "CypeCad 2021 (Castellano) en su Versión Campus- 2021.g", para el cálculo y dimensionado de los soportes de H.A "pantallas de hormigón armado", usando la herramienta "Muros pantalla".

Mientras que para el cálculo de la estructura metálica de cubierta conformada por vigas de acero y la fachada metálica presentes en este proyecto, se realiza un modelo usando "Cype 3D 2021 (Castellano). Versión Campus- 2021.g".

*Las dimensiones del volumen y sus características permiten que el cálculo de la estructura se realice en conjunto. Permitiendo así un análisis más exhaustivo de cada uno de los aspectos a tener en cuenta.*

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último: Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.

Estado límite de servicio: Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

#### *Descripción del programa*

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.

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.

#### *Idealización de la estructura y simplificaciones efectuadas*

Para el modelado de la estructura se han tenido en cuenta dos casos de hipótesis de carga:

En el primer caso se modela una nave totalmente cerrada y en el segundo, se modela una nave tipo marquesina, ya que se entiende que el comportamiento estructural es diferente bajo las solicitaciones del viento.

Se ha escogido la situación más desfavorable con el fin de tomar este modelo como referencia para el dimensionado del resto del conjunto.

Se realiza un primer modelo en el Cype 3D donde se introduce toda la estructura de la cubierta de una nave; las uniones entre las barras que configuran la estructura de la cubierta "a dos aguas" se supusieron rígidas al entender que los perfiles tubulares, en la medida en que van soldados en todo su perímetro, podían permitir esa suposición.

Al modelar la fachada metálica por separado las reacciones obtenidas tras su comprobación se han llevado manualmente a la estructura principal.

De esta forma obtenemos un modelo completo que vamos a importar los resultados del Cype3D y pasamos a trabajar con el CypeCad, "estructuras integradas", teniendo en cuenta que los dos programas tengan la misma base de normativa.

Previamente se modela la totalidad de la estructura con pantallas de hormigón, de acuerdo con los planos. Las pantallas se modelan con la herramienta de muros pantalla de CypeCad, sin embargo, en el cálculo de la estructura de hormigón se idealizó como una vinculación exterior que simula un apoyo rígido. Con el fin de obtener unos resultados globales lo más cercanos posible a la realidad.

Atendiendo a los resultados obtenidos, se fueron corrigiendo aspectos de la estructura haciéndola más homogénea entendiendo que esto facilitará su ejecución en obra.

#### *Memoria de cálculo:*

##### *Método de cálculo.*

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

*Redistribución de esfuerzos.*

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas.

*Cuantías geométricas*

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción EHE-08

*2.3.4 Características de los materiales:*

\*Nota: como está vigente el código estructural de hormigón y a pesar de la circular facilitada por el departamento de estructuras, se opta por dejar aquí las dos opciones:

## Cuadro de características según la EHE-08

### HORMIGÓN ARMADO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE CEMENTO	NIVEL DE CONTROL	TIPO DE HORMIGÓN	ARIDOS		RESISTENCIA DE CÁLCULO		COEF. SEGURIDAD	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (Kg)	MÁXIMA RELACIÓN a/c	RECUBR. NOMINAL (mm)
				Art. 26	Art. 86	Art. 39.2	Art. 28.2				
CIMENTACIÓN	CEM WA-V 42.5	Estadístico	HA-25 / B / 40 / IIa	Clase	Tamaño	16.66	25	1.50	275	0,60	50
SOPORTES	CEM WA-V 42.5	Estadístico	HA-30 / B / 20 / IIa	Machaqueo	40 mm	20.00	30	1.50	275	0,60	40
VIGAS	CEM WA-V 42.5	Estadístico	HA-25 / B / 20 / IIa	Machaqueo	20 mm	16.66	25	1.50	275	0,60	40
OTROS	CEM WA-V 42.5	Estadístico	HA-25 / B / 20 / IIa	Machaqueo	20 mm	16.66	25	1.50	275	0,60	40

#### Notas:

- (1) Se prohíbe expresamente la adición de agua al hormigón en obra
- (2) El recubrimiento nominal en cimentaciones será de 60 mm  
-Cuando el paramento a hormigonar está en contacto con el terreno Sin hormigón de limpieza] el recubrimiento nominal será de 80 mm
- (3) Es obligatorio el uso de separadores

## ACEROS

### Armaduras

ELEMENTO	UBICACIÓN	DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO (Fc)	CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RESIST. DE CÁLCULO
BARRAS CORRUGADAS	TODA LA ESTRUCTURA	B 500 S	500 N/mm <sup>2</sup>	Normal	$\gamma_s = 1,15$	434.78 N/mm <sup>2</sup>
MALLAS ELECTROSOLDADAS	SOLERAS	B 500 T	500 N/mm <sup>2</sup>	Normal	$\gamma_s = 1,15$	434.78 N/mm <sup>2</sup>

#### Notas:

- (1) El acero a utilizar en las armaduras de toda la obra debe estar garantizado por la marca AENOR.
- (2) Características mecánicas y composición química de los aceros según una 36080 y DB-SE-A.  
Todas las uniones soldadas se realizarán por arco eléctrico, siguiendo las prescripciones de DB-SE-A.
- (3) Todas las uniones soldadas se realizaran en taller. se propone un electrodo revestido para soldadura por arco eléctrico manual
- (4) Protección: galvanización en caliente + pintura intumescente (rf-13o o superior)

## Características del acero y gargantas de soldadura [CTE-DB-SE-A]

### MEDIOS DE UNIÓN

S-275-JR

Límite elástico  
275.00 N/mm<sup>2</sup>PERNOS DE ANCLAJE A  
CIMENTACIONES

B-500-S

TORNILLOS ORDINARIOS  
[Ver cuadro]

8.8

SOLDADURAS  
[Ver cuadro] $f_u = 460$  N/mm<sup>2</sup>

## Características mecánicas de los aceros de tornillos, tuercas y arandelas [CTE-DB-SE-A]

CLASE DE ACERO	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
LÍMITE ELÁSTICO [N/mm <sup>2</sup> ]	240	300	480	640	900
TENSIÓN DE ROTURA [N/mm <sup>2</sup> ]	400	500	600	800	1000



## Cuadro de características según CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE/21)

### HORMIGÓN ARMADO

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE CEMENTO	NIVEL DE CONTROL	TIPO DE HORMIGÓN	ARIDOS		RESISTENCIA DE CÁLCULO		COEF. SEGURIDAD (γc) Art. 31.3	MÍNIMO CONTENIDO DE CEMENTO (Kg) Art. 37.3.5	MÁXIMA RELACIÓN a/c	RECUBR. NOMINAL (mm)
				Art. 26	Art. 86	Art. 39.2	Art. 28.2				
				Clase	Tamaño						
CIMENTACIÓN	CEM IIA-S 42.5	Estadístico	HA-30 / B / 30 / XC2+XA1	Machaqueo	40 mm	20.00	30	1.50	300	0,60	70
SOPORTES	CEM IIA-S 42.5	Estadístico	HA-30 / F / 20 / XC1	Machaqueo	20 mm	20.00	30	1.50	300	0,60	30
VIGAS	CEM IIA-S 42.5	Estadístico	HA-25 / F / 20 / XC1	Machaqueo	20 mm	16.66	25	1.50	300	0,60	30
OTROS	CEM IIA-S 42.5	Estadístico	HA-25 / F / 20 / XC4	Machaqueo	20 mm	16.66	25	1.50	300	0,55	30

#### Notas:

- (1) Se prohíbe expresamente la adición de agua al hormigón en obra
- (2) El recubrimiento nominal en cimentaciones será de 70 mm  
-Cuando el paramento a hormigonar está en contacto con el terreno Sin hormigón de limpieza] el recubrimiento nominal será de 80 mm
- (3) Es obligatorio el uso de separadores

### ARMADURAS

ELEMENTO	UBICACIÓN	DESIGNACIÓN	LÍMITE ELÁSTICO (F <sub>c</sub> )	CONTROL	COEF. DE SEGURIDAD	RESIST. DE CÁLCULO
BARRAS CORRUGADAS	TODA LA ESTRUCTURA	B 500 S	500 N/mm <sup>2</sup>	Normal	γ <sub>S</sub> = 1,15	434.78 N/mm <sup>2</sup>
MALLAS ELECTROSOLDADAS	SOLERAS	B 500 T	500 N/mm <sup>2</sup>	Normal	γ <sub>S</sub> = 1,15	434.78 N/mm <sup>2</sup>

#### Notas:

- (1) El acero a utilizar en las armaduras de toda la obra debe estar garantizado por la marca AENOR.
- (2) Características mecánicas y composición química de los aceros según une 36080 y DB-SE-A.  
Todas las uniones soldadas se realizarán por arco eléctrico, siguiendo las prescripciones de DB-SE-A.
- (3) Todas las uniones soldadas se realizaran en taller. se propone un electrodo revestido para soldadura por arco eléctrico manual
- (4) Protección: galvanización en caliente + pintura intumescente (rf-13o o superior)

## C Características del acero y gargantas de soldadura CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE/21)

S-275-JR	MEDIOS DE UNIÓN		
	Límite elástico 275.00 N/mm <sup>2</sup>	PERNOS DE ANCLAJE A CIMENTACIONES B-500-S	TORNILLOS ORDINARIOS [Ver cuadro] 8.8

## C Características mecánicas de los aceros de tornillos, tuercas y arandelas CÓDIGO ESTRUCTURAL (CE/21)

CLASE DE ACERO	4.6	5.6	6.8	8.8	10.9
LÍMITE ELÁSTICO [N/mm <sup>2</sup> ]	240	300	480	640	900
TENSIÓN DE ROTURA [N/mm <sup>2</sup> ]	400	500	600	800	1000

## 2.4 Estructura metálica de fachada CTE-DB-SE-A

### 2.4.1 Descripción de la estructura

La descripción de la estructura de las escaleras se encuentra en el primer apartado de la presente memoria.

### 2.4.2 Metodología y procesos de cálculo

Para el cálculo de la fachada metálica que compone las diferentes naves de A Pobra do Caramiñal propuesto en este proyecto, se empleará el programa informático Cype Metal 3D en versión campus.

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último: Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.

Estado límite de servicio: Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Se modeló la estructura completa mediante barras asignadas a cada tipo de perfil, colocando un empotramiento en la parte inferior, en la conexión con la viga se plantea una unión que permite el desplazamiento en el eje vertical en su coronación. (ver planos de detalle).

Se modelaron de la misma forma los perfiles de arriostramiento y se comprobó el correcto funcionamiento de la estructura ante el pandeo.

Las cargas fueron introducidas mediante paños de carga, considerándose las cargas propias de las carpinterías, del vidrio, la carga horizontal del viento y la sobrecarga de uso por mantenimiento.

Las reacciones obtenidas en los apoyos se llevaron manualmente a la estructura de hormigón armado, con el fin de obtener unos resultados globales lo más cercanos posible a la realidad.

### Análisis estructural

La comprobación ante cada uno de los estados límite se realiza en dos fases:

Determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural.

Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de análisis y a la segunda de dimensionado.

### Estados límites últimos:

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, donde:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$$

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

y para el estado límite último de resistencia, donde:

$$E_d \leq R_d$$

Ed es el valor de cálculo del efecto de las acciones  
Rd es el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar Ed y Rd, se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

c) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada una de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Flexión compuesta sin cortante
- Flexión y cortante
- Flexión, axil y cortante

d) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a

- Tracción Compresión
- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Elementos flectados y traccionados
- Elementos comprimidos y flectados

#### *Estados límites de servicio:*

Para verificar un estado límite de servicio se debe verificar que:

$$E_s \leq C_{lim}$$

$E_s$  es el valor de cálculo para los efectos de las acciones del cálculo Clim el valor límite para el mismo efecto

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

Las limitaciones de deformaciones horizontales tienen por objeto evitar el daño de elementos constructivos tales como tabiques, fachadas, carpinterías, etc.

En el caso del cálculo de las celosías de la escalera se ha tomado como límite el valor 1/300.

*Estado de cargas consideradas*

Según la tabla Tabla D.3 Paramentos verticales, tendríamos en cuenta la zona D y la zona E, de tal forma que:

Zona D: 0.8

Zona E: -0.5

Viento presión: 1,21 KN/m<sup>2</sup>

Viento succión: - 0.75 KN/m<sup>2</sup>

Peso vidrio: 0,441 KN/m<sup>2</sup>

Sobrecarga de uso (mantenimiento): 1 KN/m<sup>2</sup>

*2.4.3 Características de los materiales:*

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles será S275JR

Designación	Espesor nominal (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Fy (N/mm2)		Fu(N/mm2)		
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR				360	20
S235J0	235	225	215		0
S235J2					-20
<b>S275JR</b>	275	265	255	410	2
<u>S275J0</u>					0
S275J2					-20
S355JR	355	345	335	470	20
S355J0					0
S355J2					-20
S355K2					-20(1)
S450J0	450	430	410	550	0

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

fy tensión de límite elástico del material  
fu tensión de rotura

*2.4.3 Durabilidad*

Se han considerado las estipulaciones del apartado 3. Durabilidad del Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero.

**[EDIFICIO CONDENSADOR EN A POBRA DO CARAMIÑAL, A CORUÑA]**

**M**EMORIA CONSTRUCTIVA

### *3. Memoria constructiva*

#### *3.1 Sustentación del edificio*

- 3.1.1 Bases de cálculo
- 3.1.2 Estudio geotécnico
- 3.1.3 Hidrogeología
- 3.1.4 Proceso de excavación
- 3.1.5 Condiciones de cimentación
- 3.1.6 Excavabilidad de los materiales
- 3.1.7 Resumen

#### *3.2 Sistema estructural*

#### *3.3 Introducción a la construcción*

#### *3.4 Sistema envolvente*

- 3.4.1 Fachadas
- 3.4.2 Cubierta

#### *3.5 Sistema de compartimentación y acabados*

- 3.5.1 Tabiques
- 3.5.2 Suelos
- 3.5.3 Falsos techos
- 3.5.4 Carpinterías interiores

#### *3.6 Sistema de acondicionamiento e instalaciones*

- 3.6.1 Instalación de Fontanería
- 3.6.2 Instalación de saneamiento y pluviales
- 3.6.3 Instalación de ventilación y climatización
- 3.6.4 Instalación de electricidad
- 3.6.5 Instalación de telecomunicaciones
- 3.6.6 Anti-intrusión
- 3.6.7. Sistemas de acondicionamiento ambiental

3. Memoria constructiva

3.1 Sustentación del edificio

Dadas las características del terreno se proyecta una cimentación mediante zapatas corridas sobre pozos rellenos de hormigón pobre. Los parámetros determinantes han sido los descritos en el estudio geotécnico, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y el terreno existente; y en relación con las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo y DB-SE-C de Cimientos, y la norma del código estructural.

3.1.1. Bases de cálculo

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de las solicitaciones y deformaciones son las establecidas en las normas del código estructural Y NCSE.02, y sus valores se incluyen en el apartado "Acciones adoptadas en el cálculo" de esta memoria.

El diseño y cálculo de los elementos y conjuntos estructurales de hormigón armado y acero se ajustan en todo momento a lo establecido en la Instrucción de hormigón estructural código estructural y la Instrucción de Acero "EAE" y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

3.1.2. Estudio geotécnico

Para la determinación de las características del terreno se ha realizado un estudio geotécnico que se incorpora al proyecto como anexo.

El estudio geotécnico se ha realizado conforme al documento básico de seguridad estructural, cimientos DB-SE-C, contenido en el Código Técnico de la Edificación CTE, R.D.314/2006, en vigor desde el 17 de Marzo de 2006, quedando así justificada la seguridad estructural, capacidad portante y aptitud al servicio de los elementos de cimentación y, en su caso, de contención de todo tipo de edificios, independientemente de lo que afecta al elemento propiamente dicho, que se regula en los documentos básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o de la instrucción EHE.

Datos del terreno según estudio geotécnico:

Resumen del estudio geotécnico:

Características geotécnicas consideradas				
ESTRUCTURA DEL SUELO		Rellenos de tierras/Cobertura vegetal.		
	Nivel Geotécnico 1	Es el nivel más superficial y está constituido por arenas y limos, de color marrón oscuro, casi negro, con alto contenido orgánico. Según los ensayos realizados, se le reconoce un espesor que varía de 0,40 m a 0,80m, con respecto a la rasante actual de la parcela.		
	Nivel Geotécnico 2	Suelo eluvial: Arenas limosas de compacidad floja . constituido por una arena limosa de color marrón parduzco y de compacidad floja. Se trata de un nivel sujeto a cierta variabilidad espacial. Se ha registrado un espesor de 1,20 a 4,60m (inmediaciones del ensayo PDC-1) en el extremo W.		
	Nivel Geotécnico 3	Esquisto de grado de meteorización IV-V Como nivel basal y de forma gradual a partir del nivel anterior, se reconoce un sustrato esquistoso de grado de meteorización IV-V, constituido por cantos y bloques embebidos en una matriz arenosa limosa de compacidad densa. Este nivel se corresponde con los "rechazos" obtenidos en los ensayos de penetración realizados y los valores de N superiores a 20.		
		Nspt	Módulo de Balasto K <sub>30</sub> [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ángulo de Rozamiento interno ° Cohesión [Kg/cm <sup>2</sup> ]
		9	2,40 Kg/cm <sup>3</sup>	29° 0,20
		Nspt	Módulo de Balasto K <sub>30</sub> [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ángulo de Rozamiento interno ° Cohesión [Kg/cm <sup>2</sup> ]
		20	55,00 Kg/cm <sup>3</sup>	31 - 33° 0,5-1,00
NIVEL FREÁTICO	No se ha detectado la presencia de agua freática, por lo que no se espera la fluencia de agua durante la realización de las obras.			
TENSIÓN ADMISIBLE	2,00 Kp/cm <sup>2</sup>			
CIMENTACIÓN	La estructura cimentación se realizaría mediante zapatas corridas dimensionadas para una tensión admisible máxima de 2,00 Kp/cm <sup>2</sup> , apoyadas directamente sobre el Nivel Geotécnico 2/3, para lo cual será necesario sanear hasta una profundidad aproximada máxima de entre 0,80-2,00m, con respecto a la cota de excavación prevista, lo cual puede realizarse mediante pozos rellenos de hormigón pobre.			
LA APROBACIÓN DE LA COTA DE CIMENTACIÓN DEBE SER REALIZADA POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA				

*Redactor del estudio geotécnico:*

Félix Suárez Riestra

*En el estudio se realiza:*

- Realización de 3 ensayos de penetración dinámica DPSH.
- Descripción de talud y toma de muestra
- Ensayos de laboratorio.

*Las conclusiones se resumen a continuación:*

A partir de las hipótesis planteadas entendemos factible la adopción de un modelo de cimentación mediante:

Se recomienda una cimentación mediante zapatas corridas dimensionadas para una tensión admisible máxima de 2,00 Kp/cm<sup>2</sup>, apoyadas directamente sobre el Nivel Geotécnico 2/3, para lo cual será necesario sanear hasta una profundidad aproximada máxima de entre 0,80-2,00m, con respecto a la cota de excavación prevista, lo cual puede realizarse mediante pozos rellenos de hormigón pobre.

*3.1.3. Hidrogeología*

No se ha detectado la presencia de agua freática, por lo que no se espera la fluencia de agua durante la realización de las obras.

*3.1.4. Proceso de excavación:*

1. Preparación del terreno, eliminar la tierra vegetal y restos que puedan quedar. La excavación se ejecuta según el procedimiento descritos en planos y ordenes de la dirección facultativa.
2. La totalidad de los suelos resultan susceptibles de ser excavados mediante métodos mecánicos convencionales. En el caso del Nivel geotécnico 3, puede ser necesario el uso de maquinaria de grandes dimensiones o incluso martillo picador en zonas puntuales para su arranque.
3. Ejecución de las zanjas de cimentación, tomando las precauciones necesarias para evitar la caída de paredes por el movimiento de maquinaria, (Comienzo de la excavación desde el fondo del bancal, marcado de las zonas de movimiento de máquinas, protección de huecos y resto de medidas indicadas)
4. Colocación de armaduras y chapones para borde, se colocarán separadores.
5. Hormigonado mediante tremie y recogida de todos bentoníticos. Colocación de posibles inclinómetros

*3.1.5. Condiciones de cimentación:*

Serán necesarios extraer y retirar de las zonas de estudio, todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombros o cualquier otro material indeseable según proyecto o ajuicio de la Dirección de Obra.

La ejecución de esta operación incluye operaciones de remoción de los materiales objeto de desbroce y transporte y extendido de los mismos en el emplazamiento definitivo.

Debe retirarse completamente la tierra vegetal de las superficies afectadas por excavaciones según las profundidades definidas en proyecto y verificadas o definidas en obra. Todos los tocones o raíces mayores de diez centímetros de diámetro serán eliminados ~~ha~~ a una profundidad no inferior a cincuenta centímetros, por debajo de la rasante de la explanación.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material



análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán convenientemente hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente. Los materiales procedentes del desbroce serán quemados, enterrados o transportados a un vertedero autorizado, siempre de acuerdo con la legislación medioambiental vigente.

Una vez realizada la excavación hasta la profundidad necesaria, se comprobará que el terreno cuenta con unas condiciones homogéneas. En caso de que se contemplen zonas blandas o puntos duros locales, estos serán retirados y sustituidos por un suelo de compresibilidad sensiblemente equivalente a la del suelo general, o por hormigón en masa. El fondo de la excavación se nivelará y se limpiará, y se apisonará levemente.

Una vez realizada la excavación, consideramos conveniente que se disponga en la base una capa de zahorra compactada al 100% del Proctor con un espesor de unos 20 cm al objeto de uniformar y atenuar los posibles asientos iniciales derivados de la descompresión del terreno.

### 3.1.6. Excavabilidad de los materiales

Los movimientos de tierras a realizar en la parcela se pueden catalogar de EXCAVACIÓN COMÚN para prácticamente la totalidad de los materiales. No se descartará que sea necesario el empleo de medios mecánicos más enérgicos en zonas donde existan restos de edificaciones antiguas (aceras, accesos, posibles restos de la muralla que según planos catastrales se puede situar en el entorno de la excavación).

### 3.1.7. Resumen

Niveles geotécnicos	Se recomienda una cimentación mediante zapatas corridas dimensionadas para una tensión admisible máxima de 2,00 Kp/cm <sup>2</sup> , apoyadas directamente sobre el Nivel Geotécnico 2/3, para lo cual será necesario sanear hasta una profundidad aproximada máxima de entre 0,80-2,00m,
Hidrogeología	No se ha detectado la presencia de agua freática
Condiciones de cimentación	<b>Cimentación mediante zapatas corridas</b>
Excavabilidad de los materiales	Común
Agresividad del terreno	Los materiales presentes en la parcela, no contienen en su composición elementos minerales agresivos al cemento del hormigón, por lo que podrá usarse en la construcción de la estructura un cemento normal de tipo Pórtland.

### 3.2. Sistema estructural

Para la definición de la estructura consultar 2. Memoria estructural

### 3.3 Introducción a la construcción

Concibiendo el proyecto como unas cajas transparentes, el vidrio tendrá un papel protagonista en la materialización del edificio. La superposición de paños acristalados será una constante en el desarrollo constructivo.

La forma de las naves surge de un sistema constructivo global, una integración estructural en el diseño arquitectónico espacial que permite su adaptación de forma sencilla a las particularidades de cada nave dependiendo del programa que vaya a alojar.

Estructura, forma y construcción son una única decisión.

El proyecto se organiza como una sucesión de cubiertas, una estructura ligera que acoge diferentes usos, espacio cerrado y otros semiabiertos o abiertos, que ofrecen diferentes caracteres

lo que posibilita una suma de variedades de uso.

En términos de acabados se opta por prácticamente el mismo acabado en todo el interior, de forma que le da coherencia, sencillez al conjunto. De tal forma que en los volúmenes cerrados sería caja de vidrio en algunas de ellas aparece una caja más pequeña a modo de un gran mueble de madera que aloja zona que sí necesitan ciertas condiciones. A su vez, la madera aporta calidez que también para que en el contexto de un edificio tan abierto se refuerce la condición de “interior” cuando estas en el interior, consiguiendo que sea un edificio frío a pesar de estar completamente acristalado.

Las instalaciones, se llevan de forma muy discreta y no toman protagonismo, dejando que luzca la lógica de la estructura, ya que no en el espacio de la nave en general no se emplean falsos techos. “solo los habrá en las cajas de madera”.

### 3.4 Sistema envolvente

#### 3.4.1 Fachadas

Las cuatro fachadas presentarán la misma solución constructiva, con ligeras variaciones atendiendo a las necesidades del proyecto.

El diseño de la envolvente exterior se mueve en el equilibrio entre no eludir su presencia y hacerla lo más ligera posible.

Se resolverá mediante una estructura metálica ligera de perfiles metálicos tubulares, de forma que se refuerce la condición vertical.

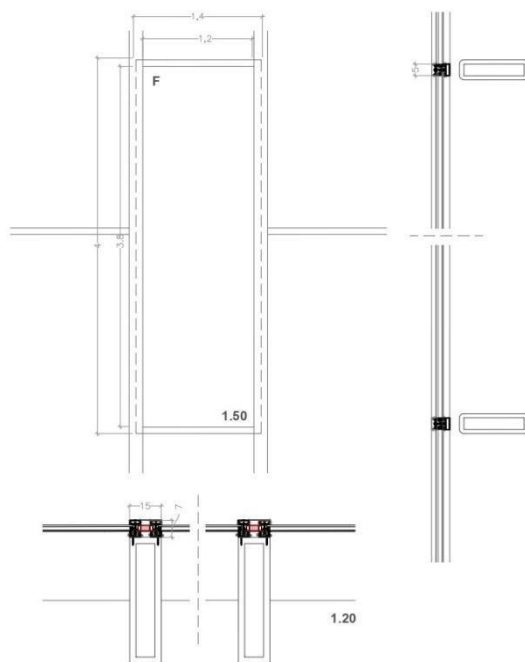
De esta forma se obtiene como resultado una caja vertical que habla de la continuidad en altura y que se entiende examinando la totalidad del edificio.

Las carpinterías de fachada aparecerán ocultas tras los perfiles verticales y horizontales, de forma que desde el exterior se perciban como un paño de vidrio continuo.

En las naves podemos distinguir entre dos tipos de fachada, la fachada corta que se trabaja como una gran puerta guillotina de 5x3m que en un momento dado se suben y se percibe la continuidad del espacio.

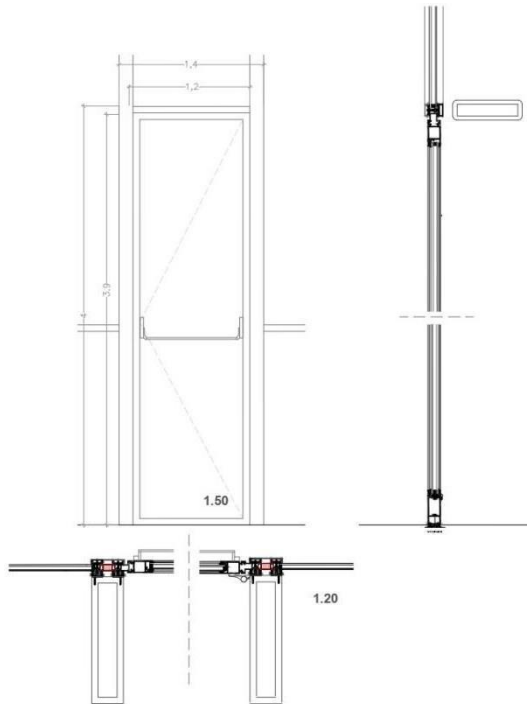
Luego están las fachas largas que se resuelven mediante un muro cortina de montantes de acero galvanizado y una carpintería de aluminio color natural.

Carpintería exterior:



Todas las **carpinterías fijas** serán ventanas de aluminio con marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, de aluminio anodizado color gris de 60 micras, dedimensiones variables

Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima  $U=2,00$  W/m<sup>2</sup>K. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1



Todas las **carpinterías abatibles** serán puertas de aluminio, con marco de 60mm de sección y rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 140x400 cm, acabado anodizado color gris con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja, marco, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207,2000-CLASE 4, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208,2000-CLASE 9A y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210:2000-CLASE C5  
 Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1<sup>º</sup>

Los **vidrios** comunes a todas ellas serán acristalamiento formado por doble vidrio tipo climalit planiterm (8/16/5+5) formado por un vidrio de 8mm bajo emisivo con control solar y vidrio templado de seguridad de 5+5 mm con capa magnetronica de control solar, baja emisividad y color neutro, con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, nivel seguridad de uso 1C2/NPD según UNE-EN 12600:2003 ERRATUM:2011, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP. Totalmente instalado.

Con este sistema de fachada se obtiene como resultado una caja vertical que habla de la continuidad en altura, y que se entiende examinando la totalidad del edificio.

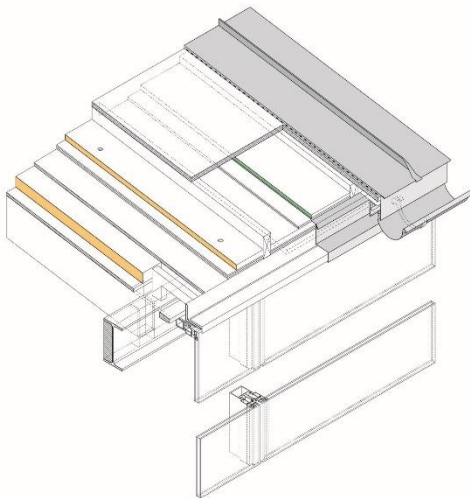
Así, esta caja permitirá que se perciba el interior de las naves dando lugar a un espectáculo de diversas actividades.

### 3.4.2 Cubierta

La cubierta supone un elemento fundamental en el diseño del proyecto y se entiende como una cuarta fachada.

Se plantea una cubierta a dos aguas con las costillas que conforman la estructura vista desde el interior, una cubierta ligera de zinc.

## Descripción de la cubierta (ver planos)



33. Rastrel de aluminio, de 20x40 mm, para apoyo y fijación de la chapa plegada de zinc.

34. Panel semirrígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,45 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, densidad 70 kg/m<sup>3</sup>, calor específico 840 J/kgK y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

35. Presilla para la fijación de las bandejas de zinc.

36. Rastrel de 20x30 mm de sección, de madera de pino pinaster (*Pinus pinaster*), tratada en autoclave, con clase de uso 2, según UNE-EN 335, acabado cepillado, con humedad inferior al 20%.

37. Rastrel de 20x60 mm de sección, de madera de pino pinaster (*Pinus pinaster*), tratada en autoclave, con clase de uso 2, según UNE-EN 335, acabado cepillado, con humedad inferior al 20%.

38. Panel semirrígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,45 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, densidad 70 kg/m<sup>3</sup>, calor específico 840 J/kgK y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

39. Film de polietileno de 0,15 mm de espesor y 138 g/m<sup>2</sup> de masa superficial.

40. Tablero OSB de virutas orientadas, calidad hidrófuga 3 o superior, de 22 mm de espesor. Fijación mecánica.

41. Cámara de aire de 30mm de espesor.

42. Tablero contrachapado fenólico de 20 mm de espesor, con la cara vista revestida con chapa de madera de pino.

43. Panel semirrígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 1,45 m<sup>2</sup>K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1, densidad 70 kg/m<sup>3</sup>, calor específico 840 J/kgK y factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.

44. Bandeja de zinc de 0,8 mm de espesor y 1200 mm entre ejes, acabado natural, para sistema de junta alzada de 50 mm de altura.

45. Chapa de aluminio de 0.8mm de espesor acabado lacado, 70cm de desarrollo y 3 pliegues. hace de remate perimetral de cubierta.

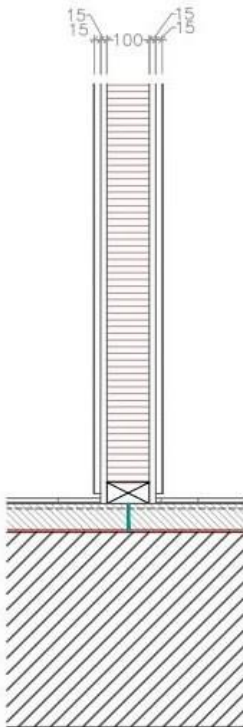
46. Viga T.2: Perfil de acero laminado IPE 270, conformando las viguetas de la cubierta metálica. (ver planos de estructura). Acabado con imprimación antioxidante.

La cubierta servirá además como coronación de la fachada, que girará invadiéndola y completando el espacio acristalado.

Esta continuación de la fachada tendrá además la función de ventilar el espacio intermedio mediante un resalto en el plano de la cumbrera.

### 3.5 Sistema de compartimentación y acabados

#### 3.5.1 Tabiques



##### [TAM.1] Tabique autoportante de madera

(1.5/1.5/10/1.5/1.5)cm

Compartimentaciones, almacén, despacho.

Tabique autoportante de 16 cm de espesor formado por cuatro tableros de contrachapado fenólico hidrófugo 1.5 +1.5 mm, estando los dos tableros exteriores chapados en madera de roble, montantes de madera de pino de melis de 10 x 5, y aislamiento acústico y térmico de panel semi-rígido de lana de roca no revestida, conductividad térmica 0.035w/m<sup>3</sup> | EN 12667, reacción al fuego A1 | EN 13501.1 espesor de 100mm.

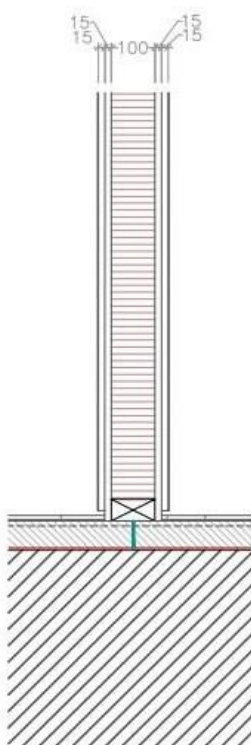
Anclado a suelo y techo, con tornillos autoperforantes de acero a los montantes situados cada 600mm como máximo.

Replanteo previo, paso de instalaciones, nivelación, recibido de canalizaciones y cajas para mecanismos, encintado y tratamiento de juntas.

Transmitancia térmica límite: 1,25 w/m<sup>2</sup>k

Aislamiento acústico: Ra=52dBA (Asimilable a P4.2, tabla 4.4.3, CAT-EC-v6.3)

Resist/Reacción al fuego: EI90 / C-s2,d0



##### [TAM.2] Tabique autoportante de madera

(1.5/1.5/10/1.5/1.5) cm

Aseos, duchas, cocina.

Tabique autoportante de 16 cm de espesor formado por cuatro tableros de contrachapado fenólico hidrófugo 1.5 +1.5 mm, con acabado de resina techlam TECHLAM 3+, encolada con resina epóxica y piezas de 300 x 100.

Montantes de madera de pino de 10 x 5, y aislamiento acústico y térmico de panel semi-rígido de lana de roca no revestida, conductividad térmica 0.035w/m<sup>3</sup> | EN 12667, reacción al fuego A1 | EN 13501.1 espesor de 100 mm.

Anclado a suelo y techo, con tornillos autoperforantes de acero a los montantes

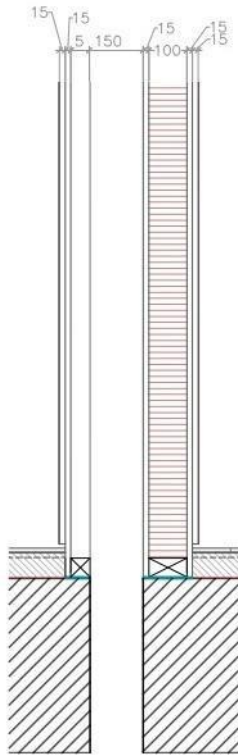
situados cada 600mm como máximo.

Replanteo previo, paso de instalaciones, nivelación, recibido de canalizaciones y cajas para mecanismos, encintado y tratamiento de juntas.

Transmitancia térmica límite: 1,25 w/m<sup>2</sup>k

Aislamiento acústico: Ra=52dBA (Asimilable a P4.2, tabla 4.4.3, CAT-EC-v6.3)

Resist/Reacción al fuego: EI90 / C-s2,d0



### [TAM.3] Tabique autoportante de madera

(1.5/1.5/5/15/1.5/10/1.5/1.5)cm

Aseos

Tabique para paso de instalaciones de 32,5 cm de espesor formado por:

- Un primer tabique de montantes de madera de pino de 10x 5 cm, con tres tableros de contrachapado fenólico hidrófugo 1.5 +1.5 mm, con acabado exterior chapada en madera de roble y aislamiento acústico y térmico de panel semi-rígido de lana de roca no revestida, conductividad térmica 0.035w/m<sup>3</sup> | EN 12667, reacción al fuego A1 | EN 13501.1 espesor de 100mm.

- Cámara para instalaciones de 15 cm

- Un segundo tabique montantes de madera de pino de 5x 5 cm, con dos tableros de contrachapado fenólico hidrófugo 1.5 +1.5 mm, con acabado exterior de resina techlam TECHLAM 3+, encolada con resina epóxica y piezas de 300 x 100.

Transmitancia térmica límite: 1,25

w/m<sup>2</sup>k Aislamiento acústico:

Ra=58dBA

(Asimilable a P4.5, tabla 4.4.3, CAT-EC-v6.3)

Resist/Reacción al fuego: EI120 / B-s1,d0

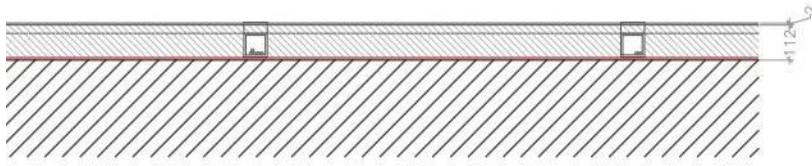
## 3.5.2 Suelos

[PCP] Pavimento cemento pulido

Toda la rampa, interior/exterior

Pavimento de hormigón continuo: solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado mecánico mediante extendedora, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados. con acabado fratasado mecánico y juntas de retracción cada 5m, de 5 mm de anchura y 20 mm de profundidad, mediante corte con disco de diamante.

Reacción al fuego: EFL

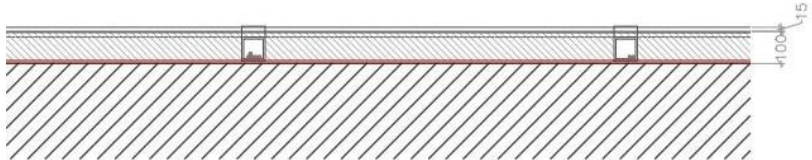


[PP] Pavimento porcelánico

Aseos, duchas y cocina

Acabado porcelánico tipo Techlam® Basalto Beige, de 300x100x15 mm, con juntas de al menos 1mm. Adherido a la solera tenificada previamente nivelada y pulida mediante un adhesivo de poliuretano monocomponente 3,5mm.

Reacción al fuego: EFL



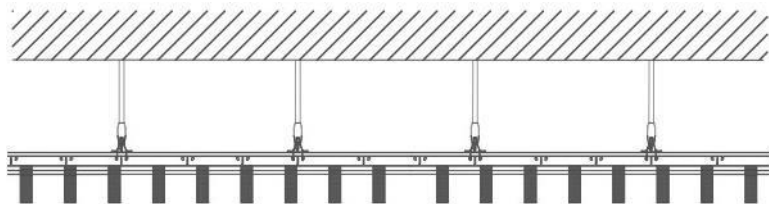
### 3.5.3 Falsos techos

[FTC] Falso techo de lamas

Las cajas de madera

Falso techo registrable para instalaciones formado por lamas de DM chapadas en madera de roble (200x10x3cm) fijadas a una subestructura de acero galvanizado superior con tratamiento hidrófugo, y cabado con Lasur int según las recomendaciones del fabricante

Reacción al fuego: C-s2,d0 Resistencia al fuego: EI90

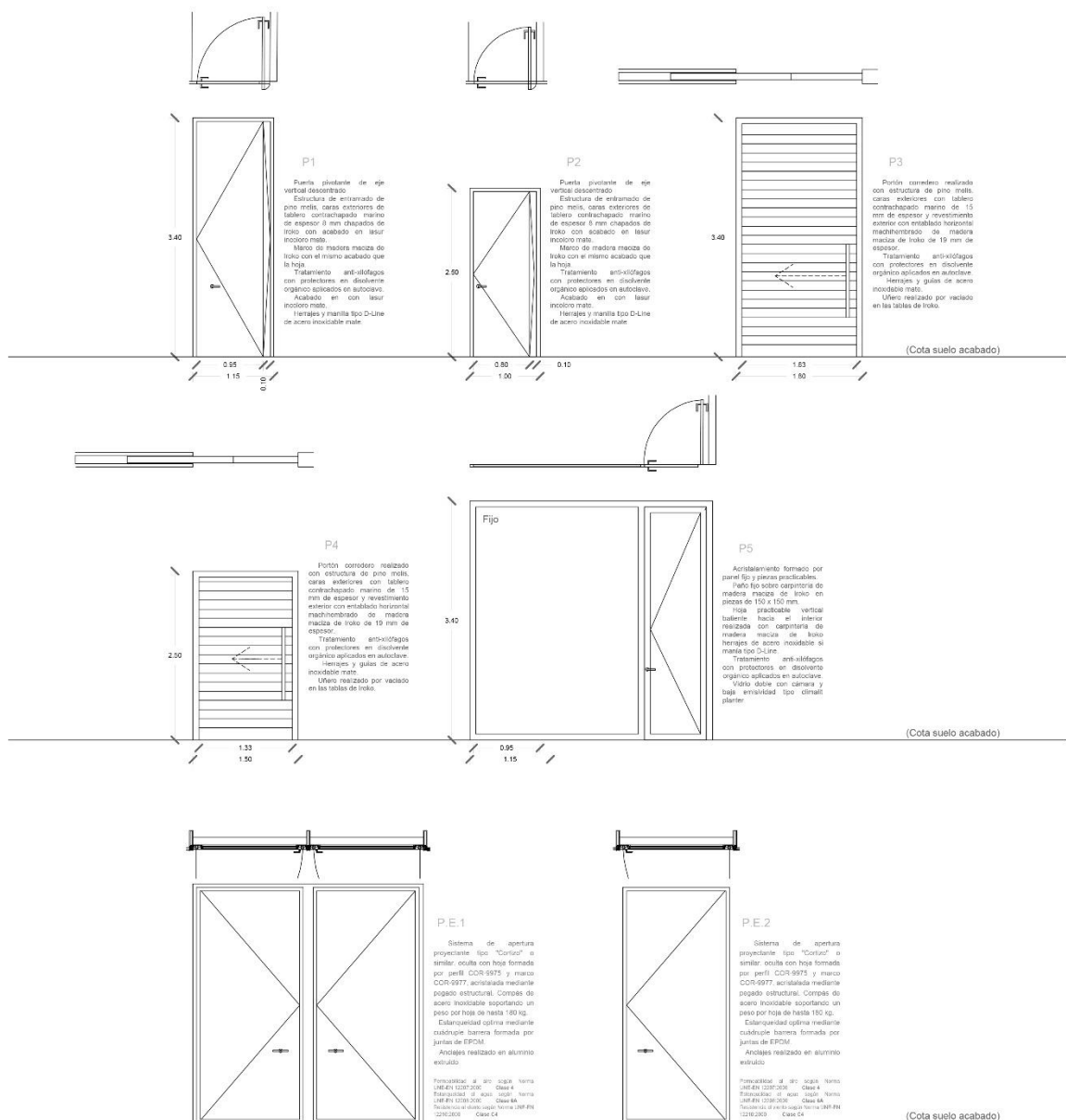


3.5.4 Carpinterías interiores

Las carpinterías interiores estarán diseñadas a medida, siguiendo la modulación de la fachada siempre que sea posible e intentando conseguir la máxima simplicidad.

Las ventanas y puertas acristaladas estarán realizadas con madera maciza de IROKO, lasopacas, estarán chapadas en esta misma

En su puesta en obra se cuidará que las carpinterías horizontales queden ocultas en suelos y falsos techos y que de nuevo predomine la verticalidad.





### 3.6 Sistema de acondicionamiento e instalaciones

#### 3.6.1 Instalación de Fontanería

##### *Generalidades del sistema:*

##### **Red en urbanización:**

La presión de red es la insuficiente para abastecer al edificio por lo tanto se da la necesidad de contar con un grupo de presión.

##### *Acometidas*

##### **Circuito más desfavorable:**

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 1,72 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2,4 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

##### *Tubos de alimentación*

##### **Circuito más desfavorable:**

Instalación de alimentación de agua potable de 2,32 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 2" DN 50 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; llave de corte general de compuerta de filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno.

##### *Montantes*

##### **Circuito más desfavorable:**

Instalación de montante de 95,38 m de longitud, colocado superficialmente y fijado al paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor, suministrado en rollos; purgador automático de aire de latón y llave de paso de esfera de latón niquelado.

##### *Instalaciones particulares*

##### **Circuito más desfavorable:**

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (5.06 m), 32 mm (35.04 m).

*Red interior:*

La instalación de fontanería llegará a cuartos húmedos y zonas verdes en el edificio. Las derivaciones y acometidas a aparatos y griferías se colocarán con instalación oculta, enterrados.

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.

La distribución a los diferentes locales húmedos dentro del edificio se lleva a cabo ramificadamente y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible.

La llave de corte general de agua del edificio se alberga en la inmediación de la edificación ~~en~~ accesible desde el interior de la misma.

Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación. En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua caliente se hará de modo que:

- Se sitúen por encima de tuberías que contengan agua fría, manteniendo una distanciamínima de 4 cm.

- La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá por debajo de las mismas.

Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de los montantes de la instalación. En cuanto a las distancias entre soportes de tuberías se ajustarán a lo indicado en las prescripciones del fabricante para materiales plásticos.

Donde sea previsible la formación de condensaciones sobre la superficie de la tubería, ésta se protegerá adecuadamente. Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

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.

*Sistema de recogida de agua skywater*

Se dispone de un sistema de recogida de agua de lluvia a través de tuberías de drenaje y bajantes de pluviales en bebidas en el propio hormigón de las pantallas. Que se derivan a un depósito de acumulación de agua para su posterior utilización como agua de riego.

Teniendo en cuenta que en Galicia se recogen 1000l/año de agua de lluvia, este aprovechamiento supondrá un gran ahorro en el consumo de agua de red. Se dispondrán 4depósitos de la serie F.line.

El esquema es sencillo:

El agua de lluvia se filtra al terreno y se recoge en las tuberías de drenaje que se disponen alrededor de las naves, esta agua de lluvia pasa por un filtro que limpia las impurezas y se almacena en el depósito. Del depósito se conecta directamente con la salida de agua dentro de las naves edificio y así aprovechar las instalaciones de fontanería

*Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S.:*

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

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

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

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

·Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

*Normativa.*

En la redacción del proyecto de la instalación de agua fría se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

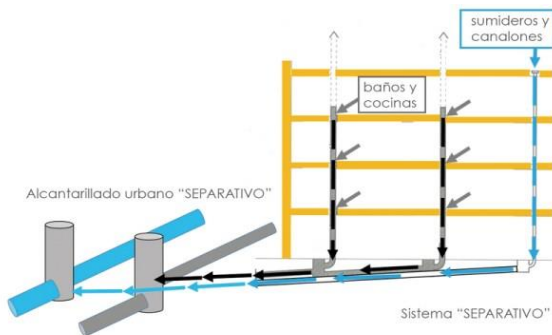
- CTE-DB-HS
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios de 2008
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión de 2002
- Normas básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua (NIA)

*Justificación del cálculo y dimensionado*

El cálculo se ha realizado de acuerdo al CTE-DB-HS

### 3.6.2 Instalación de Saneamiento

#### Generalidades del sistema:



En el proyecto se contempla un sistema separativo, con dos redes independientes. Una de ellas se empleará para las aguas pluviales y la otra para las aguas residuales y/o fecales.

Debido a la configuración del proyecto, las bajantes discurrirán por los patinillos correspondientes a cada aseo, y en el momento en que estos desaparezcan, se derivarán al gran patinillo central, donde se encontrarán con el resto de las instalaciones y bajarán hasta la cota de la red general.

En los tramos enterrados de la red, se proyectan arquetas. Las conducciones entre registros se efectuarán en zanjas reforzadas y se ajustará a un trazado sensiblemente recto con de pendiente uniforme.

Debido a la disposición de los aseos, muchas bajantes no pueden alcanzar la cubierta, por eso se propone la utilización del sistema Uralita Studor Maxi-vent.

Teniendo en cuenta la UNE EN 12056-2, se utilizan estas válvulas de aireación para permitir la entrada de aire en el sistema, pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro de la canalización de descarga.

Así pues, se evita el desafinamiento de los aparatos sanitarios y se mejora la apariencia del edificio.

Cuando la descarga finaliza, la válvula se cierra por su propio peso, evitando la salida al exterior de los malos olores. Esta se colocará en cada hueco previsto para las instalaciones en sus zonas respectivas.

#### Recogida aguas pluviales:

Para la recogida de aguas pluviales, se platean 16 bajantes que serán interiores y las arquetas se localizarán a ras de terreno. Las aguas asociadas a 8 bajantes serán conducidas directamente a la red externa mientras que las otras dos se conducirán hasta un depósito tipo SkyWater para su aprovechamiento para riego, así como para las cisternas.

*Recogida aguas residuales y fecales:*

Se proponen 4 bajantes principales vinculadas a aguas grises. En el proceso de diseño se contempló que estas estuviesen ubicadas en una zona próxima para la facilidad de mantenimiento y en una cota que facilitase su traslado a la calle debida la pendiente.

Las aguas grises serán trasladadas a la red pública de saneamiento.

La red de evacuación de fecales se realizará en tubería de PVC de tipo C para saneamiento horizontal, tubería insonorizada de polipropileno para bajantes, que discurrirá por montantes verticales o bien enterrada en caso del saneamiento horizontal de acuerdo con lo indicado en los planos.

Cada uno de los cuartos de baño llevará bote sifónico. En la red horizontal de fecales la pendiente mínima será del 1,5%.

La red enterrada será de PVC serie C, con arquetas de los tamaños y construcción indicados en los planos, o bien prefabricadas (con un gran abaratamiento de los costes). El trazado y los diámetros de esta red son los señalados en los planos.

*Criterio de diseño de arquetas, bajantes, colectores, desagües y botes sifónicos**Arquetas:*

En los cambios de dirección o diámetro de colectores y uniones con las bajantes se dispondrán arquetas prefabricadas de hormigón armado. Todas las arquetas y conexiones irán protegidas con una tapa de hormigón. Además, la arqueta de salida de la edificación, para evitar el retorno de gases y olores, será sifónica y actuará como cierre hidráulico de la instalación con un codo del conducto de llegada que disponga la embocadura a una cota inferior en al menos 6 cm a la de la evacuación.

*Bajantes:*

Los conductos, piezas especiales y accesorios que compongan la red de bajantes de aguas fecales serán de polipropileno, insonorizadas en toda su longitud. Discurrirán por el interior de los tabiques.

*Colectores:*

La red horizontal de colectores será de PVC, para aguas residuales, de espesor uniforme y superficie lisas, según la Norma UNE 53-114 e ISO DIS 3633. Estos se colocarán suspendidos en el techo mediante abrazaderas dispuestas a intervalos no superiores de  $\varnothing 150$  cm. En los tramos que vayan enterrados en zanjas, se asentarán sobre cama de arenay se cubrirán con una capa de hormigón, para después rellenar y compactar la zanja con la tierra.

*Desagües:*

Los aparatos sanitarios se sitúan buscando la agrupación alrededor de la bajante quedando los inodoros a una distancia de éstos menor a 1,5 m (ver plano) en la medida de lo posible y con su desagüe directo a la misma. El resto de los aparatos se organizan con bote sifónico. Estos últimos serán registrables y de PVC de 125 mm de diámetro interior y 150 mm de profundidad. El diámetro de la derivación del bote sifónico a bajante o manguetón será de 50mm.

*Condiciones de la instalación*

·Todos los colectores, conductos y derivaciones de las redes de saneamiento y evacuación de aguas de infiltración serán de tuberías insonorizadas de polipropileno de triple capa en tramos verticales y de PVC tipo C para los tramos horizontales.

·Los tramos horizontales presentarán los mismos materiales y condiciones de insonoración que los verticales

·Se colocarán juntas de dilatación cada 5 metros en las conducciones generales

·Los pasos de las conducciones de saneamiento a través de los diferentes elementos constructivos se realizará mediante manguitos pasamuros.

·La pendiente mínima de derivaciones y colectores será de 1.5%. En los tramos suspendidos se dispondrán abrazaderas cada 1.5 m como máximo y separadas de la cara inferior de la losa a un mínimo de 5 cm

·Todas las líneas y acometidas a los aparatos sanitarios se colocarán con instalación oculta, y estrictamente alineados y repartidos.

*Justificación del cálculo y dimensionado:*

El cálculo se ha realizado de acuerdo al CTE-DB-HS

*3.6.3 Instalación de ventilación y climatización**Funcionamiento térmico del edificio.**Verano*

En verano, las compuertas de cubierta se abren, permitiendo la entrada de aire y por tanto la ventilación natural mediante el efecto chimenea.

Las puertas guillotina de 5x3m se abren, y por lo tanto tendríamos una ventilación constante que está integrada en el diseño de las naves.

*Invierno*

En invierno, las compuertas de cubierta se cierran, evitando la pérdida de calor.

En este caso, la ventilación y climatización del edificio dependerá de instalación mecánica.

*Descripción del sistema. Generalidades*

Se recurre a un suelo radiante con una bomba reversible; una bomba de calor aire-agua, para calefacción y refrigeración, potencia frigorífica nominal de 50 kW (temperatura de entrada del aire: 35°C; temperatura de salida del agua: 7°C, salto térmico:

5°C), potencia calorífica nominal de 53,7 kW (temperatura húmeda de entrada del aire: 6°C; temperatura de salida del agua: 45°C), con grupo hidráulico (vaso de expansión de 20 l, presión

nominal disponible de 155 kPa), caudal de agua nominal de 8,6 m<sup>3</sup>/h, caudal de aire nominal de

23000 m<sup>3</sup>/h y potencia sonora de 88 dBA; con interruptor de caudal, válvula de seguridad tarada

a 4 bar y purgador automático de aire.

Las tuberías de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno

reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, suministrado en rollos, colocado superficialmente en el interior del edificio,

con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. Incluso material auxiliar para

montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales.

Para completar la instalación se recurre a un recuperador de calor aire-aire, caudal de aire nominal 720 m<sup>3</sup>/h, dimensiones 370x1470x820 mm, peso 105 kg, presión estática de aire nominal 230 Pa, presión sonora a 1 m 53 dBA, potencia eléctrica nominal 340 W, alimentación monofásica a 230 V, eficiencia de recuperación calorífica en condiciones húmedas 88,1%, potencia calorífica recuperada 5,69 kW (temperatura del aire exterior -7°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 20°C con humedad relativa del 55%), eficiencia de recuperación calorífica en condiciones secas 80,1% (temperatura

del aire exterior 5°C con humedad relativa del 80% y temperatura ambiente 25°C), con intercambiador de placas de aluminio de flujo cruzado, ventiladores con motor de tipo EC de alta eficiencia, bypass con servomotor para cambio de modo de operación de recuperación a free-cooling, estructura desmontable de doble panel con aislamiento de lana mineral de 25 mm

de espesor, paneles exteriores de acero prepintado y paneles interiores de acero galvanizado, filtros de aire clase F7+F8 en la entrada de aire exterior, filtro de aire clase M5 en el retorno de aire del interior, presostatos diferenciales para los filtros, acceso a los ventiladores y a los filtros

de aire a través de los paneles de inspección, posibilidad de acceso lateral a los filtros, control electrónico para la regulación de la ventilación y de la temperatura, para la supervisión del estado de los filtros de aire, programación semanal y gestión de las funciones de desescarche y antihielo para la sección opcional con batería de agua.

#### *Otras ventilaciones independientes*

Se disponen ventilaciones independientes para los locales técnicos interiores que no puedan ventilar a través de fachada con conductos de acero galvanizado revestidos con 2cm de fibra de vidrio.

Los aseos llevan ventilaciones independientes hasta cubierta, teniendo cada núcleo de aseos conductos independientes para evitar el retorno de olores. La extracción se realiza de manera mecánica. La admisión se realiza a través de las carpinterías, creando un flujo de aire desde los lugares habitables hacia las zonas de aseo.

#### *Exigencias de calidad de aire interior*

1. En los edificios de uso público concurrente, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS3 del CTE.

2. El resto de edificios dispondrá de un aporte de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo a lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 Y SIGUIENTES. A los efectos de cumplimiento, este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779

#### *Ocupación y cálculo de caudales*

La ocupación de los edificios y de los locales se realizará en función del uso previsto y no en función de la ocupación máxima calculada mediante el documento CTE-DB-SI en base a criterios de seguridad. Una vez calculada la nueva ocupación de los locales, se empleará la fórmula del cálculo del caudal para estimar el tamaño de los conductos de ventilación y de las UTAS.

#### *Cálculo de caudal:*

IDA2 = 12,5 dm<sup>3</sup>/s por persona

\*La fórmula viene dada por las categorías del aire interior en función del uso de los edificios, que indican la calidad de aire interior (IDA) que como mínimo se deberá alcanzar.

En nuestro caso será IDA 2: (aire de buena calidad): oficinas, residencias, locales comunes de hoteles, residencias de ancianos, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza...

#### *3.6.4. Instalación de electricidad*

##### *Situación y características de la red urbana de suministro. Acometida:*

La acometida cumplirá la ITC-11 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002 y las Normas particulares de la empresa distribuidora y es única para el edificio y se realiza siguiendo el trazado más corto posible, discurriendo por terreno de dominio público. Los conductores serán aislados de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV y cumplirán la instrucción ITC-06 de Reglamento Electrotécnico de baja tensión 2002 por tratarse de una acometida aérea



#### *Descripción del sistema. Generalidades*

Para la instalación eléctrica y en todo lo que afecta a cajas generales de protección, líneas generales de alimentación, contadores, derivaciones individuales, cuadro general de distribución, instalación interior, red de tierras, se seguirá con las especificaciones recogidas en:

- El reglamento electrotécnico de baja tensión (Real decreto 842/2002 de 2 de agosto)
- BOE 18/9/02, RD 1955/2000 de 1 de diciembre
- Instrucciones complementarias C.O.M 31/10/73, modificadas parcialmente por la OM19/12/77
- Norma Tecnológicas IEB y normas particulares de la compañía suministradora
- Normas particulares para las instalaciones de acometida y enganche en el suministro de energía eléctrica en baja tensión en la compañía suministradora

Las líneas de corriente relativas a iluminación discurrirán por montantes, las demás discurrirán oculto a través de la solera tecnificada, que dispondrá de una red ortogonal de conductos habilitados para ello. Estando prohibida su disposición en la cara superior del forjado.

La disposición del cableado hacia los enchufes o interruptores se realizará con trazado vertical y siempre partiendo de la línea de alimentación y perpendiculares en un plano.

Las derivaciones empotradas se llevarán por las canalizaciones dispuestas para tal efecto, no debiendo éstas atravesar ni perforar elementos estructurales.

Las instalaciones empotradas utilizarán canalizaciones de PVC flexible de doble capa tipo "forroplás" y cajas tipo "plexo" en techos y empotradas para los recorridos por paramentos verticales.

Las alturas de los mecanismos con respecto a suelo terminado (exceptuando indicaciones en el plano, si las hubiera) serán:

- mecanismos: 100 cm
- tomas de corriente. 10 cm

Se colocarán paneles fotovoltaicos, como fuente de energía, con la intención de que la instalación sea lo más sostenible posible.

#### *Instalación de puesta a tierra*

Las especificaciones de la instalación de puesta a tierra se recogen en las instrucciones ITC-18, ITC-24 e ITC-26. La instalación de puesta a tierra está formada por un cable rígido de cobre desnudo de sección 35 mm<sup>2</sup>, formando un anillo cerrado que interesa el perímetro de las naves. El punto de puesta a tierra se ha previsto en arqueta cuya ubicación se recoge en el plano correspondiente. La línea principal de tierra que parte del punto de puesta a tierra tendrá una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>. Los conductores activos de la instalación van acompañados de los correspondientes conductores de protección.

La resistencia máxima de la instalación será de 10 ohmios. Con este valor las tensiones de contacto son inferiores a 24 V en emplazamientos conductores y 50 V en los demás casos.

#### *Sistema fotovoltaico con conexión a la red eléctrica*

En este tipo de instalaciones el sistema fotovoltaico y la red eléctrica conviven para suministrar el consumo requerido. La energía producida por los kits solares de autoconsumo se prioriza para suministrar el consumo de la instalación. En caso de ser insuficiente, la red eléctrica proporcionará la energía necesaria. Mientras que, en caso de producirse excedentes en la instalación,

la energía sobrante se inyecta a la red eléctrica para distribuirse al consumo más cercano.

#### *Iluminación interior*

El alumbrado general de las naves está basado en una serie de luminarias tipo LED garantizando la reducción de consumo y la durabilidad de las mismas. Estas iluminarias están empotradas en los montantes en una caja de aluminio de forma vertical, con el fin de que no ensucien la parte del techo ya que en la mayor parte del proyecto no hay falsos techos “solo en las cajas de madera”. Además, y para complementar las luminarias tipo LED, en los despachos se disponen puntos de luz colgante, que permitan la creación de un espacio de trabajo más recogido.

En los vestuarios en cambio, se dispondrán un conjunto de iluminarias colgantes, colocadas a diferentes alturas, siguiendo el diseño del plano correspondiente, de forma que se cree un ambiente cálido.

Todos los sistemas de iluminación tendrán interruptores de accionamiento. En el caso de rellanos y zonas de acceso, donde se prevé una ocupación ocasional, el sistema de iluminación estará automatizado y será accionado por un detector de presencia.

En todas las estancias se disponen de dispositivos de medida de la iluminación natural y de control de intensidad luminosa de las luminarias, ajustando la iluminación artificial a lo necesario y mejorando el rendimiento de la instalación de alumbrado.

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.

#### *Iluminación espacio exterior*

Debido a la ausencia de falso techo en estas zonas del edificio, se propone el uso de iluminarias de suelo y de pie, de forma que el cableado pueda discurrir por la solera tecnificada. Además, esta iluminación se complementará con las tiras led que irán encastradas en las chapas de remate que se encuentran en el borde inferior de la losa, y enmarcarán la silueta de las zonas de arboledas.

#### *Justificación del cálculo:*

Se ha calculado teniendo en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

#### *3.6.5. Instalación de telecomunicaciones:*

##### *Normativa:*

Debido a que se trata de una edificación exenta que no está sujeta a la Ley de Propiedad horizontal, la normativa que se cita a continuación se ha seguido como orientación para el trazado de la infraestructura necesaria para acoger las instalaciones de telecomunicaciones:

Real Decreto Ley 1/1998 de 27 de febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

Real Decreto 401/2003 de 4 de abril que aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios

*Servicios previstos en la edificación:*

Los servicios de telecomunicación previstos en la edificación son:

La captación y adaptación de las señales de radiodifusión sonora y televisión terrenales y su distribución hasta los puntos de conexión situados en la edificación

El acceso al servicio de telefonía disponible y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso

*Descripción de la infraestructura para la instalación de telecomunicaciones*

La infraestructura para acoger la instalación de telecomunicaciones en la edificación consta de:

**Arqueta de entrada** de dimensiones 400x400x600(longitud, anchura, profundidad) ubicada en zona exterior del edificio. Esta arqueta podrá ser sustituida por un registro de entrada de dimensiones 450x450x150 mm (altura x anchura x profundidad) situado en el límite de la propiedad. En esta arqueta se establece la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los operadores y la infraestructura de telecomunicación del edificio.

**Canalización externa y de enlace:** constituida por tres tubos de material plástico de paredes lisas y de diámetro 63 mm, destinado uno a TB-RDSI, otro a TLCA y uno de reserva. Discurre desde la arqueta o registro de entrada hasta la fachada de la edificación. Introduce en el edificio las redes de comunicación de los operadores.

**Canalización de enlace superior,** está constituida por cables sin protección entubada entre las antenas y el pasamuros de acceso al edificio y por cables en protección entubada desde el pasamuros, constando de 4 tubos de 40 mm.

**Equipo de captación y adaptación de señales de RTV terrenal y satélite:** las antenas se ubican en la planta de cubiertas del edificio. Los mástiles de antenas estarán conectados a la instalación de tierra del edificio con cable de cobre de 25 mm<sup>2</sup>.

**Registro de terminación de red** situado dentro de la edificación de 300x500x60 mm, que integra los tres servicios (TB+RDSI, TLCA, RTV).

**Canalización interior de la edificación,** que utilizará configuración en estrella, será realizada mediante tres tubos (uno para cada servicio) de diámetro de 20 mm de tipo plástico corrugado. En la canalización interior se instalarán registros de paso cada 15 m, en los cambios de dirección de radio inferior a 120 mm y cada dos curvas de 90°. Estos registros de paso tendrán unas dimensiones de 100x100x40 (TB+RDSI) y 100x160x40 mm (TLCA, RTV). A efectos del diseño y ejecución de la infraestructura para acoger las instalaciones de telecomunicaciones se tendrá en cuenta el Anexo IV del Real Decreto 401/2003 de 4 de abril.

*Normativa:*

Debido a que se trata de una edificación exenta que no está sujeta a la Ley de Propiedad horizontal, la normativa que se cita a continuación se ha seguido como orientación para el trazado de la infraestructura necesaria para acoger las instalaciones de telecomunicaciones:

Real Decreto Ley 1/1998 de 27 de febrero sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

Real Decreto 401/2003 de 4 de abril que aprueba el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios (NO SE APORTAN PLANOS YA QUE SE CONSIDERA QUE NO ES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO YA QUE SE TRATA DE UN TIPO DE EDIFICACIÓN EXENTO QUE NO ESTÁ SUJETO A LA LEY DE P.H. PERO SI, SE ADJUNTA LA MEMORIA YA QUE SE HA PENSADO EN CASO DE QUE EL PROPIETARIO QUIERA AÑADIR ESTE SERVICIO.)

### 3.6.6. *Anti-intrusión:*

Se aconseja disponer en la edificación de un sistema de alarma conectada a empresa de seguridad, para controlar los accesos a la misma.

### 3.6.7. *Sistemas de acondicionamiento ambiental:*

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 de las naves haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

En cuanto a la gestión de residuos, la nave donde está la cafetería dispone de un espacio de reserva para contenedores, cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.

Con respecto a las condiciones de salubridad interior y el espacio de reserva de contenedores disponen de un sistema de ventilación híbrida, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en DB-HS-3.

**[EDIFICIO CONDENSADOR EN A POBRA DO CARAMIÑAL, A CORUÑA]**

**C**UMPLIMIENTO DEL CTE

## [Índice]

### 4. Cumplimiento del CTE

#### 4.1

#### *CTE-DB-SE Seguridad estructural*

#### 4.2 *CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendios*

- 4.2.1. SI.1 Propagación interior
- 4.2.2. SI.2 Propagación exterior
- 4.2.3. SI.3 Evacuación de ocupantes
- 4.2.4. SI4 Instalación de protección frente a incendios
- 4.2.5. SI5 Intervención de los bomberos
- 4.2.6. SI6 Resistencia al fuego de la estructura

#### 4.3 *CTE-DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad*

- 4.3.1. SUA-1. Seguridad frente al riesgo de caídas
- 4.3.2. SUA-2. Seguridad frente al riesgo de impacto y ~~aprieto~~
- 4.3.3. SUA-3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
- 4.3.4. SUA-4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- 4.3.5. SUA-5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
- 4.3.6. SUA-6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
- 4.3.7. SUA-7. Vehículos en movimiento
- 4.3.8. SUA-8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción de ~~trazo~~
- 4.3.9. SUA-9. Accesibilidad

#### 4.4 *CTE-DB-HS Salubridad*

- 4.4.1. HS-1. Protección frente a la humedad
- 4.4.2. HS-2. Recogida y evacuación de residuos
- 4.4.3. HS-3. Calidad del aire interior
- 4.4.4. HS-4. Suministro de agua
- 4.4.5. HS-5. Evacuación de aguas residuales

#### 4.5 *CTE-DB-HR Protección contra el ruido*

#### 4.6 *CTE-DB-HE: Ahorro de energía*

- 4.6.1 HE-0 Limitación del consumo energético
- 4.6.2 HE-1 Cond para el control de la demanda energética
- 4.6.3 HE-2 Condiciones de las instalaciones térmicas
- 4.6.4 HE-3 Condiciones de las instalaciones de iluminación
- 4.6.5 HE-4 Contribución mínima de energía renovable
- 4.6.6 HE-5 Generación mínima de energía eléctrica

#### 4. Cumplimiento del CTE

##### 4.1 CTE-DB-SE Seguridad estructural

Las comprobaciones de Seguridad Estructural se pueden observar en el apartado 3.2. Memoria de Estructuras.

##### 4.2 CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendios

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) "El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

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

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. "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"."

###### 4.2.1. SI.1 Propagación interior

###### SI.1.1 Compartimentación en sectores de incendio

En el proyecto tenemos cinco naves casi iguales, y por lo tanto vamos generalizar las respuestas dadas, con algunas matices que consideremos oportunos.

El proyecto está dividido en cinco sectores de incendio, según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

###### *Tabla 1.1 condiciones de compartimentación en sectores de incendio:*

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo. En este caso, localizamos un local de riesgo bajo, el local de instalaciones, y un local de riesgo medio, el archivo, debido a su gran volumen.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

En nuestro caso, consideramos que las naves son de uso público concurrente, cada nave formaría un sector de incendio independiente, y luego está el edificio antiguo donde se concentrarían las salas de máquinas de las instalaciones, ósea un local de riesgo alto.

### EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

#### SI.1.1 compartimentación en sectores de incendio

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

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

El uso principal del edificio es de uso público concurrente y se desarrolla en un único sector "cada nave"

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Nave tipo	2500	254.23	Pública Concurrencia	EI 90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 45-C5
Notas: <sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc. <sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). <sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.							

### LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

#### SI.1.2 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 así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos.

Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB. A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.



Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos <sup>(3)</sup>		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Local de instalaciones	En todo caso	-	Riesgo medio	EI 120	EI 120	2xEI <sub>2</sub> 30-C5	2xEI <sub>2</sub> 30-C5
Cocina	Según potencia	20 < P ≤ 30 kW	Riesgo medio	EI 90	EI 90	EI <sub>2</sub> 45-C5	EI <sub>2</sub> 45-C5

Notas: <sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc. <sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). <sup>(3)</sup> Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

### SI.1.3 Espacios ocultos:

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

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene 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, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i«o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i«o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

### SI.1.4 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario:

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

### SI.1.5 Reacción al fuego de los elementos de 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 el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento <sup>(1)</sup>	
	Techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	Suelos <sup>(2)</sup>
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos <sup>(4)</sup> , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B <sub>FL</sub> -s2 <sup>(5)</sup>
Notas: <sup>(1)</sup> Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado. <sup>(2)</sup> Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'. <sup>(3)</sup> Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo. <sup>(4)</sup> Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas. <sup>(5)</sup> Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.		

#### 4.2.2. SI.2 Propagación exterior

##### SI.2.1 Medianerías y fachadas

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada <sup>(1)</sup>	Separación <sup>(2)</sup>	Separación horizontal mínima (m) <sup>(3)</sup>		
			Ángulo <sup>(4)</sup>	Norma	Proyecto
Nave tipo	Fachada muro cortina	No	No procede		
Notas: (1) Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60. (2) Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2). (3) Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2). (4) Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.					

No existe riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada del edificio.

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

-D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m.

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de

fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

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

-D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m.

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

En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados en el punto 4 como de aquellos situados en el interior de cámaras ventiladas en su caso, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3.5 m como mínimo.

### *SI.2.2 Cubiertas*

No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

### *4.2.3. SI.3 Evacuación de ocupantes*

#### *SI3.1 Compartimentación de los elementos de evacuación:*

Existen establecimientos en el edificio cuyo uso (Pública Concurrencia) que sus elementos de evacuación se adecúan a las condiciones particulares definidas en el apartado 1 (DB SI 3):

- Sus salidas de uso habitual y de emergencia, así como los recorridos hasta el espacio exterior seguro, se sitúan en elementos independientes de las zonas comunes del edificio, compartimentados respecto de éste según lo establecido en el DB SI 1 Propagación interior.

#### *SI3.2 Cálculo de la ocupación, salidas y recorridos de evacuación:*

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	$S_{\text{util}}^{(1)}$ (m <sup>2</sup> )	$r_{\text{ocup}}^{(2)}$ (m <sup>2</sup> /p)	$P_{\text{calc}}^{(3)}$	Número de salidas <sup>(4)</sup>		Longitud del recorrido <sup>(5)</sup> (m)		Anchura de las salidas <sup>(6)</sup> (m)	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Nave tipo (Uso Pública Concurrencia), ocupación: 147 personas									
Nave tipo	242	1.6	3	1	2	25 + 25	5.2 + 8.2	0.80	1.20
			134	2	2	25 + 25	16.7	0.80	1.20
			10	1	2	25 + 25	9.0 + 0.4	0.80	1.20
Notas:									
<sup>(1)</sup> Superficie útil con ocupación no nula, $S_{\text{util}}$ (m <sup>2</sup> ). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio y sus zonas subsidiarias, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).									
<sup>(2)</sup> Densidad de ocupación, $r_{\text{ocup}}$ (m <sup>2</sup> /p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3). Los valores expresados con una cifra decimal se refieren a densidades de ocupación calculadas, resultantes de la aplicación de distintos valores de ocupación, en función del tipo de recinto, según la tabla 2.1 (DB SI 3).									
<sup>(3)</sup> Ocupación de cálculo, $P_{\text{calc}}$ , en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).									
<sup>(4)</sup> Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).									
<sup>(5)</sup> Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).									
<sup>(6)</sup> Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).									

### S13.3 señalización de los medios de evacuación

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- 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 tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) 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".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán 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.

#### *SI3.4. Control del humo de incendio*

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

### *SI3.5 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 son todas ellas abatibles con giro vertical. En el caso de las puertas correderas se prevé que tengan un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga la evacuación. Abrirán en sentido de la evacuación todas las puertas.

### 4.2.4. SI 4: instalaciones de protección contra incendios.

#### *SI4.1 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. Los edificios previstos con un uso administrativo deben de disponer de:

- .Bocas de incendio equipadas
- Sistema de alarma ya que excedemos los1000 m2
- Extintor de eficacia 21A-113B alcanzable cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación

En las zonas de riesgo especial, conforme al capítulo 2 de la sección 1 del BB-SI. Un extintor en el exterior del local y próximo a la puerta de acceso, el cual puede servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local, los extintores se colocarán a un alcance máximo de 15m.

Número total de extintores en el proyecto: 32

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

#### *SI 4.2 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios*

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes

exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están

señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE

23033-1. Las dimensiones

de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.

De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.

De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal,

mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus

características de emisión luminosa cumplen 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.

#### 4.2.5. SI 5: Intervención de los bomberos.

##### SI5.1 Condiciones de aproximación y entorno

Los espacios de maniobra para los vehículos de bomberos cumplen las condiciones siguientes:

- Anchura mínima libre 5m
- Altura libre del edificio
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio 10m
- Distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar a todas sus zonas 30m
- Pendiente máxima 2%
- Resistencia al punzonamiento del suelo 100kn sobre 20cm

El espacio de maniobra se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojoneros 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, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

##### SI5.2 Accesibilidad por fachada

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

#### 4.2.6. SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

##### SI 6.1 Generalidades

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la

envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

#### *SI 6.2 Resistencia al fuego de la estructura.*

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

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

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

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

#### *SI 6.3 Elementos estructurales principales.*

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- Alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- Soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anexo B.



Según tabla 3.1:

Plantas o locales	Uso	Material estructural considerado		Altura de evacuación	Resistencia al fuego de los elementos estructurales
		vigas	Pantallas		
Nave tipo	Publuco concurrente/	acero	HA	0m	R 90

Según tabla 3.2:

Plantas o locales	Riesgo especial	Material estructural considerado		Uso del recinto inferior	Resistencia al fuego de los elementos estructurales
		Losas	Pilares		
Instalaciones	medio	HA	HA	-	R 120

Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (forjados, losas, escaleras, etc.) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- Comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales
- Adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio
- Mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

*Estructuras de hormigón armado:*

Para la resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado, se consulta el **Anexo C** de la norma. Los elementos estructurales deben diseñarse de forma que, ante el desconchado del hormigón, el fallo por anclaje o por pérdida de capacidad de giro tenga una menor probabilidad de aparición que el fallo por flexión, por esfuerzo cortante o por cargas axiales. De esta manera, se verifica mediante razones geométricas que atienden a impedir que la Tª de la armadura alcance una temperatura excesiva que provoque que su dilatación genere tensiones superficiales en el hormigón de recubrimiento provocando la separación de ambos materiales. Para aplicación de las tablas, se define como distancia mínima equivalente al eje  $a_m$ , a efectos de resistencia al fuego, al valor:

$$a_m = \frac{\sum [A_{si} f_{yki} (a_{si} + \Delta a_{si})]}{\sum A_{si} f_{yki}}$$

*Estructuras de acero:*

Para la resistencia al fuego de las estructuras de acero, se consulta el **Anejo D** de la norma. Se pretende limitar el incremento de temperatura del acero teniendo en cuenta:

- Sobredimensionado del elemento (capacidad máxima en relación a la sollicitación)
- Factor de forma o masividad. A partir del tiempo estándar (R-90/120), suponiendo un coeficiente de sobredimensionado (0,60-0,70) y una -1 masividad o factor de forma ( $A_m/V$  (m)).

El material de protección escogido es una pintura intumescente:

Descripción material: PROMAPAINTE®-SC3 es una pintura intumescente al agua de altas prestaciones para protección de estructuras metálicas. Proporciona una resistencia al fuego muy eficaz, hasta R180 (Necesitamos R90 Y R120)

Usos: Diseñada para protección de vigas y pilares de acero estructural, así como cerchas, y otros elementos portantes. Puede aplicarse tanto en interiores (secos o con humedad) como en exteriores teniendo en cuenta que puede requerir un acabado de protección. Se recomienda la aplicación con pistola airless por rapidez y calidad de acabado. No obstante, también puede aplicarse con brocha o rodillo.

## 4.3. CTE-DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad

## 4.3.1. SUA-1. Seguridad frente al riesgo de caídas

## SUA 1.1. Seguridad frente al riesgo de caídas:

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003) Para edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia.

		Norma clase	Proyecto clase
x	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
	Zonas interiores secas con pendiente > 6% y <u>escaleras</u>		
x	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente > 6% y escaleras		
x	<u>Zonas exteriores, garajes y piscinas</u>	3	3

## SUA 1.2. Discontinuidades en el pavimento:

Se excluyen del cumplimiento las zonas de *uso restringido*.

		Norma	Proyecto
x	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caída como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	< 6mm
	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25%	-
	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	∅ ≤ 15 mm	-
x	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	900 mm
	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación Excepto en los casos siguientes:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>. En zonas de uso restringido</li> <li>. En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>.</li> <li>. En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc.</li> <li>. En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.</li> <li>. En el acceso a un estrado o escenario</li> </ul>	3	-
x	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo	≥ 1200 mm y ≥ anchura hoja	5,70 m

SUA 1.3. Desniveles:

Protección de los desniveles

<b>X</b>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm
<b>X</b>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público.	Para $h \leq 550$ mm Dif. táctil $\geq 250$ mm del borde

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

		Norma	Proyecto
<b>X</b>	Diferencias de cotas $\leq 6$ m.	$\geq 900$ mm	1100 mm
<b>X</b>	Resto de los casos	$\geq 1100$ mm	1100 mm
	Huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm	$\geq 900$ mm	-

Medición de la altura de la barrera de protección (ver Figura 3.1):

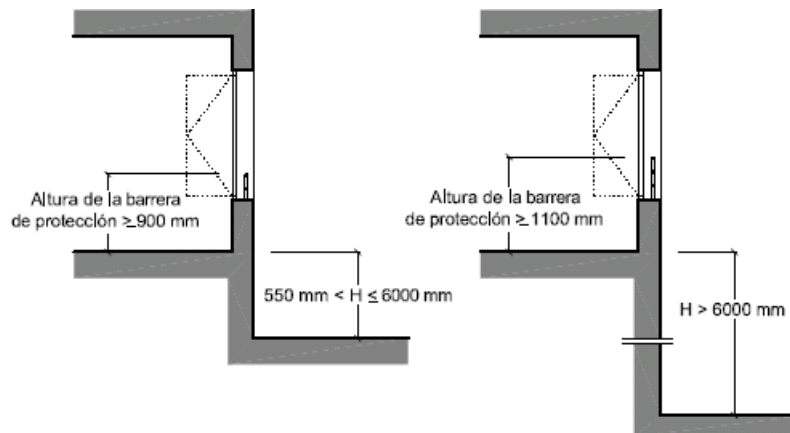


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección:

Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación

Características constructivas de las barreras de protección:

		Norma	Proyecto
No serán escalables			
x	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha)	$200 \geq H_a \leq 700$ mm	CUMPLE
x	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	CUMPLE
x	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50$ mm	CUMPLE

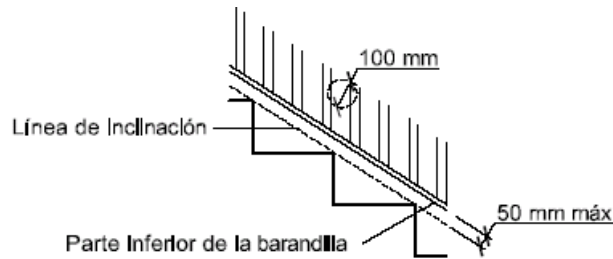


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

SUA 1.4. Escaleras y rampas:

Escaleras de uso restringido:

.No procede

Escaleras de uso general: **peldaños**

	Norma	Proyecto
Tramos rectos de escaleras protegidas:		
Huella	$\geq 280$ mm	295 mm
Contrahuella	$130 \geq H \leq 185$ mm	175 mm
Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700$ mm (H = huella, C = contrahuella)	La relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	CUMPLE

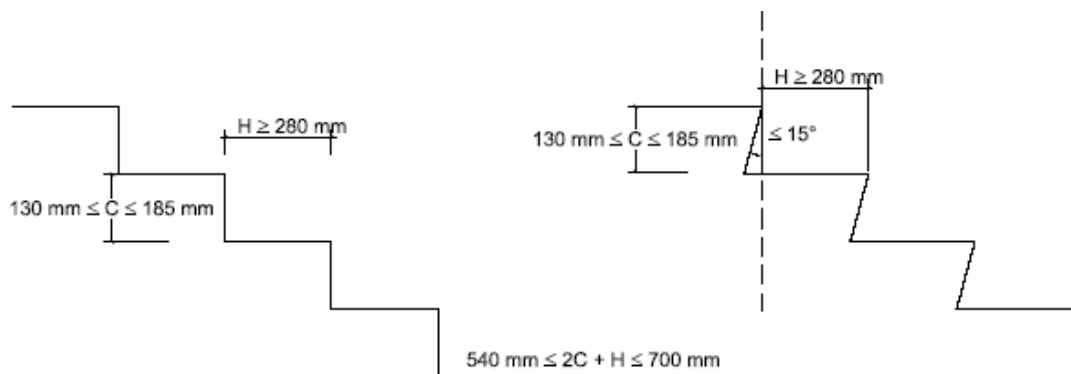


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

	Norma	Proyecto
<b>Tramos rectos de escaleras principal:</b>		
Huella	$\geq 280$ mm	270 mm
Contrahuella	$130 \geq H \leq 185$ mm	180 mm
Se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	La relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	CUMPLE
<b>Escaleras de evacuación ascendente</b>		
Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)		Ángulo $0^\circ$
	Norma	Proyecto
<b>x</b> Número mínimo de peldaños por tramo	3	Escalera 5
<b>x</b> Altura máxima a salvar por cada tramo	$\leq 2,25$ m	CUMPLE
<b>x</b> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		CUMPLE
<b>x</b> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE
En tramos curvos (todos los peldaños tendrán lamisma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera)	Radio constante	-
En tramos mixtos	Huella medida en tramo curvo $\geq$ huella en partes rectas	-
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		Escalera: 1500mm
<b>x</b> Comercial y pública concurrencia	1200 mm	
Otros	1000 mm	

Escaleras de uso general: **pasamanos**

Pasamanos continuo:

<b>X</b>	En un lado de la escalera	Cuando salven altura $\geq 550$ mm
<b>X</b>	En ambos lados de la escalera	Cuando ancho $\geq 1.200$ mm o estén previstas para P.M.R

Pasamanos intermedios:

	Norma	Proyecto
Se dispondrán para ancho del tramo	$\geq 2.400$ mm	-
Separación de pasamanos intermedios	$\leq 2.400$ mm	-

	Norma	Proyecto
<b>X</b> Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100 \text{ mm}$	900mm CUMPLE

Configuración del pasamanos:

	Norma	Proyecto
<b>X</b> Será firme y fácil de asir		CUMPLE
<b>X</b> Separación del paramento vertical	$\geq 40$ mm	15mm
<b>X</b> El sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		CUMPLE

*Rampas*

Pendiente:

	Norma	Proyecto
Rampa estándar	$6\% < p < 12\%$	CUMPLE
Usuario silla ruedas (PMR)	$l < 3 \text{ m}, p \leq 10\%$ $l < 6 \text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	CUMPLE
Circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	$p \leq 18\%$	No procede

Tramos: longitud de tramo

	Norma	Proyecto
Rampa estándar	$l \leq 15,00 \text{ m}$	12m CUMPLE
Usuario silla ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$	No procede

*SUA 1.5: Limpieza de los acristalamientos exteriores*

La norma no especifica nada sobre limpieza de acristalamientos exteriores en edificios de pública concurrencia, pero se asume que si no es posible una limpieza fácil y accesible desde exterior deberá proyectarse una pasarela o un acceso para la limpieza de los mismos.

En nuestro caso, la limpieza desde el interior y el exterior se podrá realizar con facilidad.

**4.3.2. SUA-2. Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento***Impacto con elementos fijos*

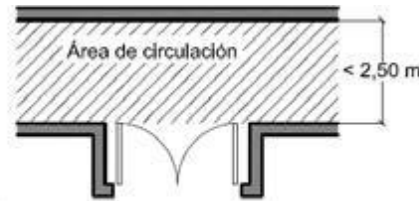
	Norma	Proyecto
X Altura libre de paso en zonas de circulación		
.uso restringido	$\geq 2.100 \text{ mm}$	CUMPLE
.resto de zonas	$\geq 2.200 \text{ mm}$	
X Altura libre en umbrales de puertas	$\geq 2.000 \text{ mm}$	CUMPLE
X Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2.200 \text{ mm}$	CUMPLE
Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo	$\leq 150 \text{ mm}$	-
X Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.	elementos fijos	



**Impacto con elementos practicables**

Proyecto

<b>X</b>	Disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a < 2,50 m (zonas de uso general)	<b>CUMPLE</b>
	En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	-



**Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación**

*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.*

*Impacto con elementos frágiles*

Proyecto

<b>X</b>	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SU1, apartado 3.2
----------	--	-------------------

Proyecto

<b>X</b>	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 2600:2003)
<b>X</b>	Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 2
<b>X</b>	Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 1
<b>X</b>	Resto de casos	resistencia al impacto nivel 3

Duchas y bañeras

Proyecto

<b>X</b>	Partes vidriadas de puertas y cerramientos	No procede
----------	--	------------

**Impacto con elementos insuficientemente perceptibles**

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas.

	Norma	Proyecto
X Señalización: .altura inferior	850mm<h<1100mm	1000 mm CUMPLE
	1500mm<h<1700mm	1500 mm CUMPLE
X Travesaño situado a la altura inferior		CUMPLE
X Montantes separados a $\geq 600$ mm		CUMPLE

**Atrapamiento**

	Norma	Proyecto
X Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200$ mm	CUMPLE
X Elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	adecuados al tipo de accionamiento	

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

## 4.3.3. SUA-3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

**General:**

Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	Disponen de desbloqueo desde el exterior	
Baños y aseos	Iluminación controlada desde el exterior	
	Norma	Proyecto
Fuerza de apertura de las puertas de salida	$\leq 140$ N	CUMPLE

**Usuarios en silla de ruedas:**

Recintos	Norma	Proyecto
Fuerza de apertura	$\leq 140$ N	CUMPLE

#### 4.3.4. SUA-4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

##### Alumbrado normal en zonas de circulación

Zona	Iluminancia mínima [lux]	
	Norma	Proyecto
<b>Exterior</b>		
.exclusivo para personas escaleras	20	-
resto de zonas	20	20
.para vehículos o mixta	20	20
<b>Interior</b>		
.exclusivo para personas escaleras	100	-
resto de zonas	100	108
.para vehículos o mixta	50	50
Factor de uniformidad media	fu <sup>3</sup> 40 %	58%

##### Alumbrado de emergencia

Dotaciones	
<b>X</b>	Recorridos de evacuación
<b>X</b>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<b>X</b>	Locales de riesgo especial
<b>X</b>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
<b>X</b>	Las señales de seguridad

##### Disposición de las luminarias

	Norma	Proyecto
Altura de colocación	h > 2 m	H = 2.25 m CUMPLE
Se coloca una luminaria en:		
<b>X</b>	Cada puerta de salida	
<b>X</b>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad	
<b>X</b>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación	
<b>X</b>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa) En cualquier cambio de nivel	
<b>X</b>	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos	

*Características de la instalación*

Será fija

Dispondrá de fuente propia de energía

Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal

El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

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

		Norma	Proyecto
X	Vías de evacuación de anchura < 2m		
	.Iluminancia en el eje central	> 1 lux	1,60 luxes
	.Iluminancia en la banda central	> 0.5 luxes	1,61 luxes
X	Vías de evacuación de anchura > 2m		
	.Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura 2m		

		Norma	Proyecto
X	Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	> 40:1	1:1
X	Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia = 5 luxes	10 luxes
X	Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	Ra > 40	Ra = 80.00

Iluminación de las señales de seguridad:

		Norma	Proyecto
X	Luminancia de cualquier área de color de seguridad	> 2 cd/m <sup>2</sup>	2 cd/m <sup>2</sup>
X	Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	< 10:1	10:1
X	Relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor > 10	> 5:1 < 15:1	10:1
X	Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación		
	.> 50%	> 5 s	5s
	.100%	> 60 s	60s

4.3.5. SUA-5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación  
NO PROCEDE.

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

4.3.6. SUA-6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento  
NO PROCEDE.

Esta sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

4.3.7. SUA-7. Vehículos en movimiento

NO PROCEDE.

4.3.8. SUA-8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del 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 ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

Conforme a lo establecido en el apartado 1, se determina que no es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo.

El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

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

Como:  $0 \leq 0,115 < 0.80$

SE NECESITA UN NIVEL DE PROTECCIÓN 4. No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo.

4.3.9. SUA-9. Accesibilidad

Condiciones de accesibilidad:

Proyecto

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

CUMPLE

En las zonas que deban disponer de elementos accesibles, tales como servicios higiénicos, plazas reservadas, alojamientos, etc. no es necesario que el itinerario accesible llegue hasta todo elemento de la zona, sino únicamente hasta los accesibles. Por ejemplo, en un salón de actos, el itinerario accesible debe conducir desde un acceso accesible a la planta hasta las plazas reservadas, pero no necesariamente hasta todas las plazas del salón.

Condiciones funcionales:

Proyecto

Exterior del Edificio	La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.	CUMPLE Itinerario accesible
Entre plantas del edificio	NO PROCEDE YA QUE EL EDIFICIO SE DESARROLLA EN PLANTA BAJA.	-
	<p><b>OTROS USOS</b></p> <p>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) en plantas sin entrada accesible al edificio, excluida la superficie de las zonas de ocupación nula, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.</p>	NO PROCEDE
	<p>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 accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.</p>	NO PROCEDE

**USO RESIDENCIAL VIVIENDA**

Las viviendas dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, 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.

-

**OTROS USOS**

Los edificios de otros usos dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anexo 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.**  
Itinerario accesible que comunica el acceso accesible en planta, con las zonas de uso público

		Proyecto
Viviendas accesibles	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.	-
Alojamientos accesibles	Número total de alojamientos De 5 a 50 De 51 a 100 2 De 101 a 150 4 De 151 a 200 6 Más de 200	-
	<b>RESIDENCIAL VIVIENDA</b> Vivienda con aparcamiento propio contará con una plaza de aparcamiento accesible por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas.	-
Plazas de aparcamientos accesibles	<b>OTROS USOS</b> En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m2 contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles: <ul style="list-style-type: none"> <li>.En uso Residencial Público, una plaza accesible por cada alojamiento accesible</li> <li>.En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.</li> <li>.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.</li> </ul> <p>En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.</p>	Existen 5 plazas accesible "aparcamiento al aire libre"
		<b>CUMPLE</b>
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: <ul style="list-style-type: none"> <li>.Una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.</li> <li>.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</li> </ul> <p>Las zonas de espera con asientos fijos dispondrán de una plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.</p>	-



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	-	Dotación de elementos accesibles:
Servicios higiénicos accesibles	<p>Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.</li> <li>En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible 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.</li> </ul>	2 aseos 2 vestuarios 2 duchas accesibles por cada nave	CUMPLE
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.		CUMPLE
Mecanismos	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

CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD:

Dotación:

Proyecto

Elementos accesibles	En zonas de Uso privado	En zonas De uso público	
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso	
Itinerarios accesibles	Cuando existan Varios recorridos alternativos	En todo caso	
Ascensores accesibles	En todo caso		
Plazas reservadas	En todo caso		
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso		CUMPLE

**ANEXO A: TERMINOLOGÍA:**

**Ascensor accesible:**

Ascensor que cumple la norma UNE-EN 81-70:2004 relativa a la “Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad”, así como las condiciones que se establecen a continuación:

		Proyecto
Botonera	Incluye caracteres en braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente	CUMPLE
	En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual /propia	-

Dimensiones min. de la cabina (anchura x profundidad (m))	En edificios de uso residencial vivienda sin viv. accesibles para usuarios de sillas de ruedas		1,10x1,40 0 m CUMPLE	
	En otros edificios, con superficie útil en plantas distintas a las de acceso			
		≤1000 m2		>1000 m2
	Con 1 puerta o 2 enfrentadas	1,00x1,25		1,10x1,40
	Con dos puertas en	1,40x1,40		1,40x1,40

Itinerario accesible:

		Proyecto
Desniveles	Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones	-
Espacio para giro	Diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, oportal, al fondo de pasillos de más de 10 m y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos	CUMPLE
Pasillos y pasos	Anchura libre de paso ≥ 1,20 m. En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10 m	CUMPLE
	Estrechamientos puntuales de anchura ≥ 1,00 m, de longitud ≤ 0,50 m, y con separación ≥ 0,65 m a huecos de paso o a cambios de dirección	CUMPLE

Puertas	Anchura libre de paso $\geq 0,80$ m medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78$ m	CUMPLE
	Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos	CUMPLE
	En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro $\varnothing 1,20$ m	CUMPLE
	Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30$ m	CUMPLE
	Fuerza de apertura de las puertas de salida $\leq 25$ N ( $\leq 65$ N cuando sean resistentes al fuego)	CUMPLE
Pavimento	No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como grava o arenas.	CUMPLE
	Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo	
	Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación	CUMPLE
Pendiente	La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$ , o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$	CUMPLE

No se considera parte de un itinerario accesible a las escaleras, rampas y pasillos mecánicos, a las puertas giratorias, a las barreras tipo torno y a aquellos elementos que no sean adecuados para personas con marcapasos u otros dispositivos médicos.

Mecanismos accesibles:

	Proyecto	
Características	Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.	CUMPLE
	La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo	CUMPLE
	Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático	CUMPLE
	Tienen contraste cromático respecto del entorno	CUMPLE
	No se admiten interruptores de giro y palanca	CUMPLE
	No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles	CUMPLE

Punto de atención accesible:

Proyecto

Características	Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.	CUMPLE
	Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80 m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85 m, como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70 x 80 x 50 cm (altura x anchura x profundidad), como mínimo	CUMPLE
	Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto	CUMPLE

Servicios higiénicos accesibles:

Proyecto

Aseo accesible	Está comunicado con un itinerario accesible	CUMPLE
	Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos	CUMPLE
	Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas	CUMPLE
	Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno	CUMPLE
Vestuario con elementos accesibles	Está comunicado con un itinerario accesible	CUMPLE
	Espacio de circulación <ul style="list-style-type: none"> <li>. En baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso <math>\geq 1,20</math> m</li> <li>. Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos</li> <li>. Puertas que cumplen las características del itinerario accesible. Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles son abatibles hacia el exterior o correderas</li> </ul>	CUMPLE
	Aseos accesibles - Cumplen las condiciones de los aseos accesibles	CUMPLE
	Duchas accesibles, vestuarios accesibles <ul style="list-style-type: none"> <li>. Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80 x 1,20 m</li> <li>. Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos</li> <li>. Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno</li> </ul>	CUMPLE

Equipamiento de aseos accesibles y vestuarios:

Proyecto

Aparatos sanitarios accesibles	Lavabo: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal</li> <li>. Altura de la cara superior <math>\leq 85</math> cm</li> </ul>	CUMPLE
	Inodoro: <ul style="list-style-type: none"> <li>. Espacio de transferencia lateral de anchura <math>\geq 80</math> cm y <math>\geq 75</math> cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados</li> </ul>	CUMPLE

	.Altura del asiento entre 45 – 50 cm	
	Ducha:	
	.Espacio de transferencia lateral de anchura $\geq 80$ cm al lado del asiento	CUMPLE
	.Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$	
	Urinario:	
	. Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30 -40 cm al menos en una unidad	CUMPLE
Barras de apoyo	- Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Separadas del paramento 45-55 mm - Fijación y soporte, soportan una fuerza de 1 kN en cualquier dirección - Barras horizontales: . Se sitúan a una altura entre 70-75 cm . De longitud $\geq 70$ cm . Son abatibles las del lado de la transferencia - En inodoros: . Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65-70cm - En duchas: . En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60 cm de la esquina o del respaldo del asiento	CUMPLE
Mecanismos y accesorios	Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie  Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento $\leq 60$ cm	CUMPLE
Asientos de apoyo en duchas y vestuarios	Espejo, altura del borde inferior del espejo $\leq 0,90$ m, o es orientable hasta al menos $10^\circ$ sobre la vertical Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20 m Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo	CUMPLE
	Espacio de transferencia lateral $\geq 80$ cm a un lado	

*Definición de edificio de: USO PÚBLICA CONCURRENCIA*

Edificio o establecimiento destinado a alguno de los siguientes usos: cultural (destinados a restauración, espectáculos, reunión, esparcimiento, deporte, auditorios, juego y similares), religioso y de transporte de personas.

Uso público:

Zonas o elementos de circulación susceptibles de ser utilizados por el público en general, personas no familiarizadas con el edificio, tales como:

- . en uso Administrativo los espacios de atención al público;
- . en uso Aparcamiento los aparcamientos públicos o que sirvan a establecimientos públicos;
- . en uso Comercial los espacios de venta, los espacios comunes en centros comerciales, etc.;

- . en uso Docente las aulas, las zonas de circulación, el salón de actos, bibliotecas, etc.;
- . en uso Sanitario, las consultas, las zonas de acceso al público, zonas de espera, etc.;
- . en uso Pública Concurrencia todas las zonas excepto las restringidas al público;
- . en uso Residencial Público, las zonas de circulación, las zonas comunes de acceso a usuarios como comedores, salones, etc.

#### 4.4. CTE-DB-HS Salubridad

##### 4.4.1. HS-1. Protección frente a la humedad

Se debe aplicar esta sección a los muros y suelos en contacto con el terreno y a los cerramientos en contacto con el aire exterior. La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficial e intersticial se realiza según lo dispuesto en la sección HE-1 Limitación de la demanda energética del DB-HE Ahorro de Energía.

#### 1. Suelos

(losa cimentación):Tipo de muro: PANTALLA

Tipo de suelo: PLACA

Tipo de intervención en el terreno: SUB-BASE

Condiciones de las soluciones constructivas: C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

**Revestimiento suelo base de pavimentación:** Acabado interior del suelo con una solera tecnificada de 7.5 cm de espesor tipo Matrics tec que integran sistemas técnicos de canalizaciones para cableado. El hueco entre canalizaciones se rellenará con aislamiento térmico y acústico de panel semi-rígido de lana de roca no revestida, conductividad térmica  $0.035w/m^3$  | EN 12667, reacción al fuego A1 | EN 13501.1 espesor 60mm.

Sobre este se ejecutará una base para el pavimento de mortero M-10 de 1.5 cm de espesor

**Solera de hormigón armado:** Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor, para pavimento industrial o decorativo, realizada con hormigón HA-25/B/20/XC2 fabricado en central, y vertido desde camión, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado mecánico mediante extendidora, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica. El precio no incluye la base de la solera ni la ejecución y el sellado de las juntas.

**Drenaje inferior:** Capa de zahorra de 20 cm compactada al 100% entre la que se dispone un sistema de drenaje previo a la estructura de la losa a base de tubos de PVC envueltos en geotextil y conectados con los pozos de bombeo que acceden a red general.

#### Constitución del suelo

C1	Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo (1) de elevada compacidad	CUMPLE
C2	Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada (2)	CUMPLE
C3	Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo	CUMPLE

(1) Hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

(2) Hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

#### Impermeabilización

I1	Debe impermeabilizarse el suelo externamente mediante la disposición de una lámina (3) (que será doble cuando el suelo sea una placa) sobre la capa base de regulación (4) del terreno	CUMPLE
I2	Debe impermeabilizarse la base de la zapata (en el caso de muros flexorresistentes) o la base del muro (en el caso de muros por gravedad), mediante la disposición de una lámina (3) sobre la capa de hormigón de limpieza. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.	-

(3) Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si es no adherida, ésta debe llevar sendas capas antipunzonamiento por cada una de sus caras.

(4) Capa que se dispone sobre la capa drenante o el terreno para eliminar las posibles irregularidades y desniveles y así recibir de forma homogénea el hormigón de la solera o de la placa.

#### Drenaje y evacuación

D1	Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el terreno y el suelo. Si la capa drenante fuese un encachado (5), debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.	CUMPLE
D2	Deben colocarse tubos drenantes (6), conectados a la red de saneamiento, en el terreno situado bajo el suelo (7)	-
D3	Deben colocarse tubos drenantes (6), conectados a la red de saneamiento, en la base del muro (7). En el caso de muros pantalla, los tubos deben colocarse a 1 metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.	CUMPLE
D4	Debe disponerse un pozo drenante ( $\varnothing_{INT} \geq 70$ cm) (8) cada 800 m <sup>2</sup> en el terreno situado bajo el suelo	CUMPLE

(5) Capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.

(6) Tubos enterrados cuyas paredes están perforadas para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior.

(7) Cuando la conexión con la red de saneamiento (o con cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior) se encuentre por encima de la red de drenaje se dispondrá al menos una cámara de bombeo con 2 bombas de achique.

(8) El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno, además de 2 bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento (o a otro sistema de recogida para su reutilización posterior) y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

#### Tratamiento perimétrico:

P1	La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo	CUMPLE
P2	Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro	CUMPLE

#### Sellado de juntas

S1	Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.	CUMPLE
S2	Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio	CUMPLE



---

S3	Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en la ficha relativa a las “condiciones de los puntos singulares”	CUMPLE
----	--	--------

## 2. Muros en contacto con el terreno:

Presencia de agua: "media por el lado de la seguridad"

Coeficiente de permeabilidad del terreno UG.2 (solera):

$K_s \Rightarrow 10^{-9}$  m/s

Tipo de muro: PANTALLA

Situación de la impermeabilización: PARCIALMENTE ESTANCO

Condiciones de las soluciones constructivas:

C1+D1+D4+V1

### Muro de pantalla de H.A. de 25 cm de espesor

Constitución del muro

C1	Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo	CUMPLE
C2	Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida	CUMPLE
C3	Cuando el muro sea de fábrica deben utilizarse bloques o ladrillos hidrofugados y mortero hidrófugo	-

Drenaje y evacuación

D1	Debe disponerse una red de drenaje conectada con pozos de bombeo conectados con la red general	CUMPLE
D2	Debe disponerse en la proximidad del muro un pozo drenante ( $\Phi$ int $\geq 0,7$ m) cada 50 m como máximo. El pozo debe disponer de una capa filtrante que impida el arrastre de finos y de 2 bombas de achique el agua a la red de saneamiento o a cualquier sistema derecogida para su reutilización posterior	CUMPLE

D3	Se colocará en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento (6) (7). Si esta conexión se encontrase por encima de la red de drenaje, al menos se dispondrá una cámara de bombeo con 2 bombas de achique	CUMPLE
D4	Habrán canaletas de recogida de agua en la cámara del muro conectadas a la red de saneamiento. (6) (8).	CUMPLE
D5	Debe haber una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro, conectadas a la red de saneamiento. (6)	CUMPLE

#### Ventilación de la cámara:

V1	La cámara dispondrá de aberturas de ventilación en el arranque y coronación de la hoja interior (9). El local al que abren éstas ventilará con un caudal mínimo de 0,7 l/s por cada m <sup>2</sup> de su superficie útil	CUMPLE
----	--	--------

### 3. Fachadas

Zona pluviométrica de promedios: <b>II</b>	(01)
Altura de coronación del edificio sobre el terreno: <b>16- 40 m</b>	(02) Zona eólica: <b>C</b>
Clase del entorno en el que está situado el edificio: <b>E0</b>	(04)
Grado de exposición al viento: <b>V2</b>	(05)
Grado de impermeabilidad: <b>4</b>	(06)
Revestimiento exterior: <b>Sí</b>	
Condiciones de las soluciones constructivas	<b>R1+B2+B3+N2</b>

(01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

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

(03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

(04) E0 para terreno tipo I, II, III

E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.

Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

- (05) *Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE*
- (06) *Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE*
- (07) *Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad*

La fachada se resolverá mediante una estructura metálica ligera de perfiles metálicos tubulares, para reforzar visualmente la verticalidad del conjunto.

Las carpinterías de fachada aparecerán ocultas tras los perfiles verticales y horizontales, de forma que desde el exterior se perciban como un paño de vidrio continuo.

Estas carpinterías serán fijas, excepto por las puertas de salida y entrada que se encontrarán en planta baja:

Todas las **carpinterías fijas** serán ventanas de aluminio con marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, de aluminio lacado negro de 60 micras, de dimensiones variables.

Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima  $U=2,00$  W/m<sup>2</sup>K. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1.

Todas las **carpinterías abatibles** serán puertas de aluminio, con marco de 60mm de sección y rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 140x400 cm, acabado lacado color negro, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja, marco, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco:  $U_{h,m}$  = desde 5,7 W/(m<sup>2</sup>K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207,2000-CLASE 4, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208,2000-CLASE 9A y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210:2000-CLASE C5

Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste . Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1<sup>º</sup>

Los **vidrios** comunes a todas ellas serán acristalamiento formado por doble vidrio tipo climalit planiterm (8/16/5+5) formado por un vidrio de 8mm bajo emisivo con control solar y vidrio templado de seguridad de 5+5 mm con capa magnetronica de control solar, baja emisividad y color neutro, con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, nivel seguridad de uso 1C2/NPD según UNE-EN 12600:2003 ERRATUM:2011, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP. Totalmente instalado.

#### 4. Cubiertas

Grado de impermeabilidad: ÚNICO Tipo de  
cubierta:

	Plana
	Convencional
<b>X</b>	Inclinada "a dos aguas"
	Invertida

Uso:

	Transitable	peatones uso privado zona deportiva	peatones uso público vehículos
<b>X</b>	No transitable		
	Ajardinada		

Condición higrotérmica:

<b>X</b>	Ventilada
	Sin ventilar

Sistema de formación de pendiente:

	Hormigón en masa
<b>X</b>	Cubierta ligera de zinc
	Hormigón ligero celular
	Hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
	Hormigón ligero de arcilla expandida
	Hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
	Hormigón ligero de picón
	Arcilla expandida en seco
	Placas aislantes
	Elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
	Chapa grecada
<b>X</b>	Elemento estructural (vigas de acero, patallas deHA)

Aislante térmico:

Material	Panel semi-rígido de lana de roca no revestida, conductividad térmica 0,035 w/m3 EN 12667, reacción al fuego A1 EN 13501.1
Espesor	150 mm

Capa de impermeabilización:

	Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
	Lámina de oxiasfalto
	Lámina de betún modificado
	Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
	Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
	Impermeabilización con poliolefinas
	Impermeabilización con un sistema de placas
X	Impermeabilización mediante lámina asfáltica de 1,2 mm de espesor, aplicada mediante sopletes fundiendo las juntas y adhiriéndola a la base de aplicación.

Sistema de impermeabilización

X	Adherido
	Semi-adherido
	No adherido
	Fijación mecánica

Capa separadora:

Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles:

	Bajo el aislante térmico	Bajo la capa de impermeabilización
	Para evitar la adherencia entre:	
	La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos	La capa de protección y la capa de impermeabilización
	La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización	Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Tejado:

X	Teja Pizarra Zinc Cobre Placa de fibrocemento Perfiles sintéticos Aleaciones ligeras
	Otro: Acabado final con tierra vegetal (cubierta verde)

La cubierta supone un elemento fundamental en el diseño del proyecto y se entiende comouna cuarta fachada.

#### 4.4.2. HS-2. Recogida y evacuación de residuos

Esta sección se aplica a los edificios de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criteriosanálogos a los establecidos en esta sección.

Art.13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posteriorgestión.

No es de aplicación para nuestro proyecto pero si es recomendable un cuarto de basuras que tenga las mismas características y el sistema de recogidas del exterior ya está impuestopor el ayuntamiento de la ciudad.

#### Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

Se dispondrá

	Para recogida de residuos puerta a puerta	almacén de contenedores
X	Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie	espacio de reserva para almacén de contenedores
X	Almacén de contenedor o reserva de espacio fuera del edificio	distancia máx. acceso < 25m

Almacén de contenedores: 12,75m<sup>2</sup>  
Superficie útil del almacén [S]: min 3,00 m<sup>2</sup>

Características del almacén de contenedores:

Temperatura interior	T ≤ 30°
Revestimiento de paredes y suelo impermeable	fácil de limpiar
Encuentros entre paredes y suelo	redondeados

#### Debe contar con:

Toma de agua	con válvula de cierre
Sumidero sinfónico en el suelo	antimúridos
Iluminación artificial	min. 100 lux (a 1m del suelo)
Base de enchufe fija	16A 2p+T (UNE 20.315:1994)

## 4.4.3. HS-3. Calidad del aire interior

## Ámbito de aplicación

Edificios de viviendas, e interior de las mismas	
Trasteros	
Garajes	-
Aparcamientos	
A los aparcamientos y los garajes en los edificios de cualquier otro uso. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos	
<b>X</b> Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE	RITE

Para los locales no habitables incluidos en el ámbito de aplicación debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. En el caso de los aparcamientos y garajes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

Esta condición se considera satisfecha si el sistema de ventilación es capaz de establecer al menos los caudales de ventilación de la tabla 2.2 del HS-3, ya sea mediante ventilación de caudal constante o ventilación de caudal variable controlada mediante detectores de presencia, detectores de contaminantes, programación temporal u otro tipo de sistema.

Tabla 2.2 Caudales de ventilación mínimos en locales no habitables (CTE-DB-HS3)

Locales	Caudal mínimo $q_v$ en l/s		
	Por m <sup>2</sup> útil	En función de otros parámetros	Proyecto
Trasteros y sus zonas comunes	0,70		
Aparcamientos y garajes		120 por plaza	
Almacenes de residuos	10		CUMPLE
Caudales de ventilación mínimos en locales no habitables (CTE-DB-SI)			
Aparcamientos y garajes		150 por plaza	

Según CTE-DB-HS3 el caudal de ventilación son 1200 l/s y según CTE-DB-SI 150 por plaza x 10 plazas = 1500 l/s (se admite este último al ser más desfavorable)

*Condiciones particulares de los elementos:*

- X** Se disponen las bocas de ventilación de tal manera que se evite la entrada de agua de lluvia



## X Las bocas de expulsión están separadas 3 m como mínimo de la cubierta del edificio

### Conductos de extracción para ventilación mecánica:

- Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador mecánico situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire, pudiendo varios conductos compartir un mismo aspirador, excepto en el caso de los conductos de los garajes, cuando se exija más de una red.
- La sección de cada tramo del conducto comprendido entre dos puntos consecutivos con aporte o salida de aire debe ser uniforme.
- Los conductos deben tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.
- Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deben aislarse térmicamente de tal forma que se evite que se produzcan condensaciones.
- Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 de la sección SI1.
- Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

### Dimensionado

Aberturas de ventilación		
Tabla 4.1	Norma	Proyecto
Aberturas de admisión	4·qv ó 4·qva	4X1200= 4800 cm <sup>2</sup>
Aberturas de extracción	4·qv ó 4·qve	4X1200= 4800 cm <sup>2</sup>
Aberturas de paso	70 cm <sup>2</sup> ó 8·qvp	70 cm <sup>2</sup>
Aberturas mixtas	8·qv	

### Siendo:

- *qv caudal de ventilación mínimo exigido del local [l/s], obtenido de las tablas 2.1 o 2.2 o del cálculo realizado para cumplir la exigencia.*
- *qva caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].*
- *qve caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].*
- *qvp caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].*

Conductos de extracción		
Clase de Tiro para A Coruña (Altitud <800m zona térmica W; número de plantas=7) Clase de tiro= T-1		
	Norma	Proyecto
qvt ≤ 100	1 x 225	
100 < qvt ≤ 300	1 x 400	
300 < qvt ≤ 500	1 x 625	
500 < qvt ≤ 750	1 x	

	<b>615</b>	
750 < qvt ≤ 1 000	1 x 900	1X900
Mantenimiento y control de los elementos:		

Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento

	<b>Operación</b>	<b>Periodicidad</b>
<b>X</b>	Conductos	Limpieza
		Comprobación de la estanqueidad aparente
	Aberturas	Limpieza
<b>X</b>	Aspiradores híbridos, mecánicos y extracciones	Limpieza
		Revisión del estado defuncionalidad
<b>X</b>	Filtros	Revisión del estado
		Limpieza o sustitución
<b>X</b>	Sistemas decontrol	2 años

#### 4.4.4. HS-4. Suministro de agua

##### *Calidad del agua*

Con respecto a la calidad del agua, destacan especialmente el RD 140/2003 por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y el RD 865/2003 por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, que deberán tenerse en cuenta.

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la Legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustarán a los requisitos establecidos en el apartado 2.1.1.3 del DB - HS4.

Para cumplir las condiciones del apartado 2.1.1.3 – HS4 se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua. La instalación de suministro de agua tendrá características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la bicapa (biofilm).

##### *Protección contra retornos*

Se dispondrán sistema antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran en el apartado 2.1.2.1 del DB-HS4, así como en cualquier otro que resulte necesario. Las instalaciones de suministro de agua no se conectarán directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

##### *Condiciones mínimas de suministro*

La instalación suministrará a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del apartado 2.1.3.1 del DB HS4. En los puntos de consumo la presión mínima será la siguiente:

·100 kPa para grifos comunes.

·150 kPa para fluxores.

La presión en cualquier punto de consumo no superará nunca 500 kPa.

##### *Mantenimiento*

Los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, se diseñarán de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual estarán a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o dispondrán de arquetas o registros.

##### *Señalización*

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

### *Ahorro de agua*

Debe disponerse un sistema de contabilización de agua fría. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua, como son:

- aireadores, dispositivos termostáticos, sensores infrarrojos, pulsador temporizado, etc. en grifos
- llaves de regulación antes de los puntos de consumo.
- cisternas de media descarga, de descarga interrumpible.

### *Elementos de la red de agua fría*

#### Acometida

La acometida dispondrá, como mínimo, de los elementos siguientes:

- Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida
- Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general
- Una llave de corte en el exterior de la propiedad
- Llave de Corte General: servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Se dispone armario o arqueta del contador general y la llave de corte general se alojará en el interior del armario o arqueta del contador general
- Filtro de la instalación general: retendrá los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. El filtro de la instalación general se instalará a continuación de la llave de corte general. Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 m, con malla de acero inoxidable, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro será tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro. Se dispone en armario o arqueta del contador general y el filtro de la instalación general se alojará en el interior del armario o arqueta del contador general.
- Armario o arqueta del contador general: contendrá, dispuestos en este orden, los siguientes elementos con instalación realizada en un plano paralelo al del suelo:
  - la llave de corte general
  - un filtro de la instalación general
  - el contador
  - una llave
  - grifo o racor de prueba
  - una válvula de retención
  - una llave de salida
- Tubo de alimentación: el trazado del tubo de alimentación se realizará por zonas de uso común. Se dispondrán registros para la inspección y control de fugas del tubo de alimentación, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección
- Distribuidor principal El trazado del Distribuidor principal se realizará por zonas de uso común. Se dispondrán registros para la inspección y control de fugas del Distribuidor principal, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Se adoptará la solución de distribuidor en anillo. Se dispondrán llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

- Ascendentes o montantes: las ascendentes o montantes discurrirán por zonas de uso común. Las ascendentes irán alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, serán registrables y tendrán las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Las ascendentes dispondrán en su base de una válvula de retención (que se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua), una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. En su parte superior se instalarán dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

#### *Exigencias de los materiales*

Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua tendrán las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

#### *Exigencias de funcionamiento*

Se realizarán las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.

#### *Predimensionado*

El edificio está dotado con contador general. Se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1 del apartado 3.6.1 del HS4.

El dimensionado de las redes de distribución se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.2 del HS4.

El dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.3 del HS4. El dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación se ha hecho atendiendo a lo indicado en el punto 4.5 del HS4

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

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

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

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras prefabricadas, techos o suelos técnicos o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado. El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada y si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos se protegerán adecuadamente. La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no se instalarán en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección y si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

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

En las uniones de tubos de plástico se observarán las indicaciones del fabricante. Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera devapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

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

Se utilizan materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas. La temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior.

Se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNEEN ISO 12 241:1999.

Existe alguna tubería que ha de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico. Lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no sobrepasará la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos no

sobrepasará 2 bar. El golpe de ariete negativo no descenderá por debajo del 50% de la presión de servicio.

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

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

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

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones. Los soportes se anclarán en algún soporte de tipo estructural. Se adoptarán las medidas preventivas necesarias y la longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos. La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

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

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

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

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se instalarán filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas. Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

#### *Puesta en servicio*

Para la puesta en servicio se realizarán las pruebas y ensayos de las instalaciones interiores especificadas en el apartado 5.2.1.1 del HS4.

#### 4.4.5. HS-5. Evacuación de aguas residuales

##### *Descripción General*

Instalación separativa de fecales y aguas grises y pluviales con conexión a alcantarillado. se proyecta una instalación por gravedad.

Cota de alcantarillado general aproximadamente 1,50 m por debajo de la cota de la calle de acceso al edificio.

Esta instalación de saneamiento, descrita con más detalle en el apartado de la memoria de la instalación de saneamiento, se ha diseñado en base a los criterios establecidos en el HS

5. Se presentan a continuación las verificaciones necesarias para el cumplimiento de la exigencia:

Los colectores de sendos edificios desaguarán por gravedad, en el pozo general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Los edificios dispondrán de un sistema separativo en aguas pluviales y aguas residuales, que se conectarán a cada red de alcantarillado público, considerado también separativo.

##### *Elementos que componen la instalación*

-Cierres hidráulicos: serán los sifones individuales, propios de cada aparato, sumideros sifónicos y arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de las aguas pluviales y residuales. Los cierres hidráulicos de la instalación cumplirán las características establecidas en el apartado 3.3.1.1 del HS5.

-Redes de pequeña evacuación: conectará el sifón de cada aparato con la bajante y cumplen los criterios de diseño descritos en el apartado

-Bajantes y canalones: están diseñadas sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura.

-Colectores colgados

-Colectores enterrados

-Elementos de conexión: a modo de arquetas a pie de bajante y arquetas de paso que cumplen con las condiciones del apartado 3.3.1.5 del HS5.

##### *Subsistema de ventilación:*

Por tratarse de un edificio de planta baja se instalará solamente un subsistema de ventilación primaria a partir de válvulas de aireación, según planos.

##### *Ejecución*

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra. Cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.2 del HS5.

Ejecución de bajantes y ventilaciones:

-Válvulas de desagüe: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.1 del HS5.

-Sifones individuales: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.2 del HS5.

-Canalones: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.4 del HS5.

-Bajantes: las bajantes cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.1 del HS5.



- Redes de ventilación: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.2 del HS5.
- Red horizontal colgada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.1 del HS5.
  - Red horizontal enterrada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.2 del HS5.
  - Zanjas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.3 del HS5.
  - Arquetas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.1 del HS5
  - Pozos: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.2 del HS5.
  - Separadores: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.5.3 del HS5.

#### *Pruebas*

- Pruebas de estanqueidad parcial: se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial descritas en el apartado 5.6.1 del HS5.
- Pruebas de estanqueidad total: se realizarán las pruebas de estanqueidad total descritas en el apartado 5.6.2 del HS5.
- Prueba con agua: se realizarán las pruebas con agua descrita en el apartado 5.6.3 del HS5.
- Prueba con aire: según apartado 5.6.4 del HS5.
- Prueba con humo: según 5.6.5 del HS5.

#### *Mantenimiento*

- Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
- Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.
- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónico o antes si se apreciaran olores.
- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera. 7- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifón individual para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

#### 4.5. CTE-DB-HR Protección contra el ruido

##### *Aislamiento y acondicionamiento acústico al ruido y vibraciones de las instalaciones:*

Este apartado tiene por objeto establecer los procedimientos que se han considerado durante el proceso proyectual para cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido, establecida en el artículo 14 de la Parte I del CTE.

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1 del HR.

b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2 del HR.

c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del HR referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

El procedimiento utilizado ha seguido los pasos de la Guía de aplicación del DB HR Protección frente al Ruido del CTE.

#### Aislamiento y acondicionamiento acústico

Este punto comprobará el aislamiento acústico a:

- Ruido aéreo
- Ruido de impactos
- Ruido exterior

#### Criterios constructivos

Los productos de construcción utilizados cumplirán las condiciones del apartado 4 del HR y se tendrán en cuenta las condiciones de ejecución del apartado 5 del HR.

- Los trasdosados se montarán en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN y se utilizarán los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanqueidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

- Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos se tratarán con pastas y cintas para garantizar la estanqueidad de la solución.

- Los elementos formados por varias placas de cartón-yeso se contrapearán las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilera autoportante.

- Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una placa de yeso laminado.

- Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos serán estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

#### Protección frente al ruido

Fichas justificativas CTE-DB-HR

K.1 Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

## Tabiquería(apartado 3.1.2.3.3)

Tipo	Características	
	De proyecto	Exigidas
<b>[TAM.1] Tabique autoportante de madera</b> (1.5/1.5/10/1.5/1.5)cm Tabique autoportante de 16 cm de espesor formado por cuatro tableros de contrachapo fenólico hidrófugo 1.5 +1.5 mm, estando los dos tableros exteriores chapados en madera de roble, montantes de madera de pino de 10 x 5, y aislamiento acústico y térmico	Ra=52dBA (Asimilable a P4.2, tabla 4.4.3, CAT-EC-v6.3)	Ra=50dBA

Anclado a suelo y techo, con tornillos autoperforantes de acero a los montantes situados cada 600mm comomáximo.		
<b>[TAM.2] Tabique autoportante de madera</b> (1.5/1.5/10/1.5/1.5) cm	Ra=52dBA (Asimilable a P4.2, tabla 4.4.3, CAT-EC-v6.3)	Ra=50dBA
Tabique autoportante de 16 cm de espesor formado por cuatro tableros de contrachapo fenólico hidrófugo 1.5 +1.5 mm, con acabado de resina techlam TECHLAM 3+, encolada con resina epóxica y piezas de de 300 x 100.		
Montantes de madera de pino de 10 x 5 , y aislamiento acústico y termico		
Anclado a suelo y techo, con tornillos autoperforantes de acero a los montantes situados cada 600mm como máximo.		
<b>[TAM.3] Tabique autoportante de madera</b> (1.5/1.5/5/15/1.5/10/1.5/1.5)cm	Aislamiento acústico: Ra=58dBA (Asimilable a P4.5, tabla 4.4.3, CAT-EC-v6.3)	Ra=50dBA
Tabique para paso de instalaciones de 32,5 cm de espesor formado por:		
-Un primer tabique de montantes de madera de pino de 10x 5 cm, con tres tableros de contrachapo fenólico hidrófugo 1.5 +1.5 mm , con acabado exterior chapadao en madera de roble y y aislamiento acústico y termico		
-Cámara para instalaciones de 15 cm		
-Un segundo tabique montantes de madera de pino de 5x 5 cm, con dos tableros de contrachapo fenólico hidrófugo 1.5 +1.5 mm , con acabado exterior de resinatechlam TECHLAM 3+		
<b>[TAM.4] Tabique autoportante de madera</b> (1.5/1.5/10/1.5/1.5)cm	Aislamiento acústico: Ra=52dBA (Asimilable a P4.2, tabla 4.4.3, CAT-EC-v6.3)	Ra=50dBA
Tabique autoportante de 16 cm de espesor formado por cuatro tableros de cartón yeso hidrófugo tipo Knauf Drystar GM-FH1IR , con acabado de pintura blanca, montantes de madera de pino de 10 x 5 ,y aislamientoacústico y termico.		
Anclado a suelo y techo, con tornillos autoperforantes de acero a los montantes situados cada 600mm como máximo.		

Elementos de separación vertical:

Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto	Aislamiento acústico exigido
Cualquier recinto (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los recintos no comparten puertas o ventanas)		-Elemento base: Tabiquería Correspondiente	m(kg/m2)= 115 Ra (dbA)= 52 m (kg/m2)= 100 Ra (dbA)= 52 m (kg/m2)= 254 Ra (dbA)= 52	Dnt,a= 52	Dnt,a= 50
Cualquier recinto (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Protegido	-Puerta o ventana -Cerramiento		Ra= 38 Ra= 60	Ra= 30 Ra= 50
De instalaciones		-Elemento base no aplicable			

De actividad		-Elemento base: Tabiquería Correspondiente -Trasdosado	m (kg/m2)= 115 Ra (dbA)= 52 m (kg/m2)= 100 Ra (dbA)= 52 m (kg/m2)= 254 Ra (dbA)= 52	Dnt,a= 52	Dnt,a= 50
Cualquier recinto (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los recintos no comparten puertas o ventanas)		-Elemento base: Tabiquería correspondiente -Trasdosado	m (kg/m2)= 115 Ra (dbA)= 52 m (kg/m2)= 100 Ra (dbA)= 52 m (kg/m2)= 254 Ra (dbA)= 52	Dnt,a= 52	Dnt,a= 45
Cualquier recinto (1)(2) no perteneciente a la unidad de uso (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	-Puerta o ventana -Cerramiento		Ra= 38 Ra= 60	Ra= 20 Ra= 50

De instalaciones (si los recintos no comparten puertas o ventanas)	-Elemento base: no aplicable -Trasdosado			Dnt,a= 45
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	-Puerta o ventana -Cerramiento			Ra= 30 Ra= 50
De actividad (si los recintos no comparten puertas o ventanas)	-Elemento base: Tabiquería correspondiente -Trasdosado	m (kg/m2)= 115 Ra (dbA)= 52 m (kg/m2)= 100 Ra (dbA)= 52 m (kg/m2)= 254 Ra (dbA)= 52	Dnt,a= 52	Dnt,a= 45
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	-Puerta o ventana -Cerramiento	0	Ra= 38 Ra= 60	Ra= 20 Ra= 50

- (1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad
- (2) Sólo en edificios de uso residencial o hospitalario

Elementos de separación horizontal:

Recinto emisor	Recinto Características receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto	Aislamiento acústico exigido
Cualquier recinto (1) no perteneciente a la unidad de uso		<u>Suelo</u> : solera tecnicada tipo MATRICS sobre lámina anti-impacto	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)= 10	
		<u>Techo suspendido</u> (solo en algunas)	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)= 0	L'nT,w= 65      L'nT,w=65
De instalaciones	Protegido	<u>Suelo</u> : solera tecnicada tipo MATRICS sobre lámina anti-impacto	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)= 10	
		<u>Techo suspendido</u> (solo en algunas)	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)= 0	L'nT,w= 65      L'nT,w=60
De actividad		<u>Suelo</u> : solera tecnicada tipo MATRICS sobre lámina anti-impacto	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)= 10	

		<u>Techo suspendido</u> (solo en algunas zonas)	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)=0	L'nT,w= 65	L'nT,w=60
Cualquier recinto (1) no perteneciente a la unidad de uso		<u>Suelo:</u> solera tecnificada tipo MATRICS sobre lámina anti-impacto	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)= 10		
		<u>Techo suspendido</u> (solo en algunas zonas)	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)=0	L'nT,w= 65	L'nT,w=60
De instalaciones	Habitable	<u>Suelo:</u> solera tecnificada tipo MATRICS sobre lámina anti-impacto	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)= 10		
		<u>Techo suspendido</u> (solo en algunas zonas)	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)=0	L'nT,w= 65	L'nT,w=60
De actividad		<u>Suelo:</u> solera tecnificada tipo MATRICS sobre lámina anti-impacto	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)= 10		
		<u>Techo suspendido</u> (solo en algunas zonas)	$\Delta RA$ (dBA)= 0 $\Delta Lw$ (dB)=0	L'nT,w=65	L'nT,w=60

#### Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)

Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico proyecto	D2m,nT,Atr = 30
Ld=45-50	Protegido	Fachada acristalada con carpinterías de aluminio con marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija. Acristalamiento formado por doble vidrio tipo climalit planiterm (8/16/5+5)	D2m,nT,Atr = 60	D2m,nT,Atr = 32

### *Ruido y vibraciones de las instalaciones*

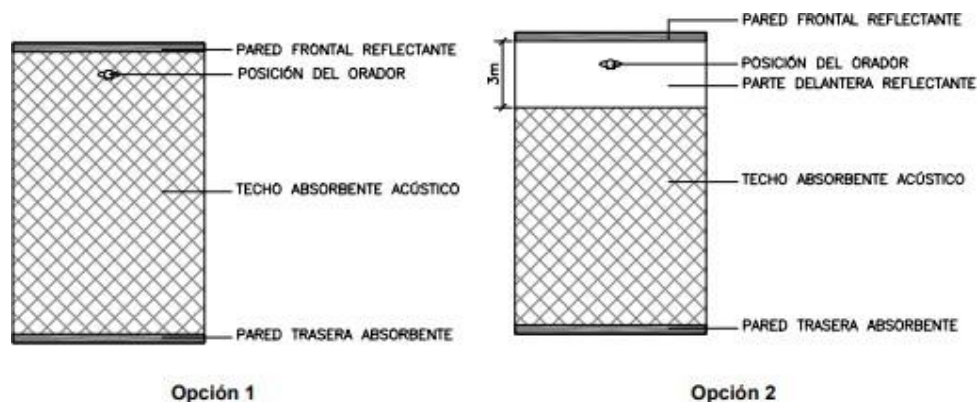
Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc.) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

### *Tiempo de reverberación y absorción acústica*

Para el diseño de la sala de vistas y la elección de los materiales se ha tenido en cuenta el Anexo J del código CTE-DB-HR donde se especifican recomendaciones de diseño acústico para aulas y salas de conferencias que pueden ser aplicables a la sala de vistas del edificio.



**Figura J.1. Vista en planta de las opciones 1 y 2**

1. Deben evitarse los recintos cúbicos o con proporciones entre lados que sean números enteros.
2. En cuanto a la distribución de los materiales absorbentes, se recomienda una de las dos opciones de diseño siguientes (Véase figura J.1):
  - a) Opción 1: Se dispondrá un material absorbente acústico en toda la superficie del techo, la pared frontal será reflectante y la pared trasera será absorbente acústica para minimizar los ecos tardíos;
  - b) opción 2. Se dispondrá un material absorbente acústico en el techo, pero sólo se cubrirá la parte trasera del techo, dejando una banda de 3 m de ancho de material reflectante en la parte delantera del techo. La pared frontal será reflectante y en la pared trasera se dispondrá un material absorbente acústico de coeficiente de absorción acústica similar al del techo.



#### 4.6. CTE-DB-HE: Ahorro de energía

##### 4.6.1 limitación del consumo energético

###### 1. *Ámbito de aplicación*

Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

*Se excluyen del ámbito de aplicación:*

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>.

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

Caracterización de la exigencia:

El *consumo energético* de los edificios se limita en función de la *zona climática* de su localidad de ubicación y del uso previsto.

El *consumo energético* para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

*Cuantificación de la exigencia:*

Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado

El *consumo energético* de *energía primaria* no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite  $Cep,lim$  obtenido mediante la siguiente expresión:

$Cep,lim = Cep,base + Fep,sup / S$  donde,  $Cep,lim$  es el valor límite del *consumo energético* de *energía primaria* no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en kWh/m<sup>2</sup>·año, considerada la superficie útil de los *espacios habitables*;  $Cep,base$  es el valor base del *consumo energético* de *energía primaria* no renovable, dependiente de la *zona climática* de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;  $Fep,sup$  es el factor corrector por superficie del *consumo energético* de *energía primaria* no renovable, que toma los valores de la tabla 2.1;  $S$  es la superficie útil de los *espacios habitables* del edificio, o la parte ampliada, en m<sup>2</sup>.

Resultados de cálculo del consumo energético:

$$Cep,edificio = 60.34 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq Cep,BC = 244.84 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$

*dónde:*

*Cep,edificio:* Valor calculado del consumo energético de energía primaria no renovable, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

*Cep,BC:* Valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para la clase B, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

#### Modelo de cálculo

##### Zonificación climática:

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **A Pobra Do Caramiñal (provincia de A Coruña)**, con una altura sobre el nivel del mar de **7 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **C1**.

##### Demanda energética del edificio.

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

##### Procedimiento de cálculo del consumo energético.

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

#### 4.6.2 HE-1 Condiciones para el control de la demanda energética

##### Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007.

Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- El diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- La evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas

temperaturas;

-Las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;

-Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;

-Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas

con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación

-Las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

-Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio

Resultados del cálculo de demanda energética Demanda energética anual por superficie útil: Ahorro alcanzado (%) = 30.91

Ahorro mínimo 10%

D cal(0.80),O 10.64 kWh/(m <sup>2</sup> ·año) D	CUMPLE
cal(0.80),R 8.22 kWh/(m <sup>2</sup> ·año)	
	CUMPLE
D fer(0.80),O 70.55 kWh/(m <sup>2</sup> ·año) D	
ref(0.80),R 112.35 kWh/(m <sup>2</sup> ·año)	
	CUMPLE
D G(0.80),O 60.02 kWh/(m <sup>2</sup> ·año) D	
G(0.80),R 86.87 kWh/(m <sup>2</sup> ·año)	
	CUMPLE

dónde:

*Ahorro mínimo Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1*

*Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h*

*Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h*

*Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora*

*Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h*

*Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80ren/h*

#### CONDICIONES RELATIVAS A LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características exigibles a los productos

- Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

- Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica ( $W/m \cdot K$ ) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua

- Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica  $U$  ( $W/m^2 \cdot K$ ) y el factor solar para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica  $U$  ( $W/m^2 \cdot K$ ) y la absortividad para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

- Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en  $m^3/h \cdot m^2$  o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

- Los valores de diseño de las propiedades citadas se obtienen de valores declarados por el fabricante para cada producto.

- El pliego de condiciones del proyecto incluirá las características higrotérmicas de los productos utilizados en la envolvente térmica del edificio. Se incluyen en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

- En todos los casos se utilizan valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456.

#### Control de recepción en obra de productos

- Se comprobarán que los productos recibidos:

a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;

b) disponen de la documentación exigida;

c) están caracterizados por las propiedades exigidas;

d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

- El control seguirá los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

## CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

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

Nombre del edificio	Edificio condensador		
Dirección	C/ A Pobra Do Caramiñal, Puerto.		
Municipio	A Pobra do Caramiñal	Código Postal	15010.
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	-
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	- Seleccione de la lista -		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

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

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

### DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF Y5415133G
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	A Pobra Do Caramiñal, Puerto.		
Municipio	A Pobra do Caramiñal	Código Postal	15010.
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail:	Soukaina.benkar@udc.es.	Teléfono	642742343
Titulación habilitante según normativa vigente			
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:		HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017	

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> </div>	89.78 B	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100%; height: 10px; background-color: #008000; margin-bottom: 2px;"></div> </div>	8.82 A

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

Fecha 03/07/2022

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.  
**Anexo II.** Calificación energética del edificio.  
**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.  
**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organo Territorial Competente:

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

<b>Zona climática</b>	C1	<b>Uso</b>	CertificacionVerificacionNuevo
-----------------------	----	------------	--------------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Emisiones calefacción (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	-	<i>Emisiones ACS (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	-
	0,00		0,00	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Emisiones globales (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)<sup>1</sup></i>	<i>Emisiones refrigeración (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	-	<i>Emisiones iluminación (kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año)</i>	A
	0,00		8,82	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO2 por consumo eléctrico</i>	0,00	0,00
<i>Emisiones CO2 por combustibles fósiles</i>	0,00	0,00

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	<i>Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	A	<i>Energía primaria no renovable ACS (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	-
	0,00		0,00	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m<sup>2</sup>año)<sup>1</sup></i>	<i>Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	-	<i>Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	B
	0,00		89,78	

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>	<i>Demanda de refrigeración (kWh/m<sup>2</sup>año)</i>

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

#### 4.6.3 HE-2 Condiciones de las instalaciones térmicas

##### *Rendimiento de las instalaciones térmicas*

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

##### *Ámbito de aplicación*

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

#### 4.6.4 HE-3 Condiciones de las instalaciones de iluminación

##### *Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación*

El edificio se plantea con la totalidad de su envolvente de vidrio, de esta forma se podrá aprovechar al máximo la iluminación solar, pues el entorno en el que se encuentra, especialmente abierto hacia el sur, hace fácil conseguir dicho objetivo.

La generación de grandes alturas en los diferentes puntos del edificio, buscan también sacar provecho a esta idea, permitiendo el acceso de luz indirecta en los diferentes niveles.

El aprovechamiento de esta iluminación es posible gracias al uso de carpinterías de aluminio con doble acristalamiento, lo que permite que las ganancias térmicas y las pérdidas se reduzcan de manera considerable, pudiendo así tomar la energía solar como una oportunidad.

Para el ahorro energético de la instalación de iluminación, se especifica el uso de luminarias LED debido al gran ahorro energético que estas permiten, y su larga vida útil. Gran parte de la instalación de iluminación contará con sensores de movimiento, lo que permitirá el funcionamiento de esta solo con la presencia de personas en los diferentes espacios de paso del edificio. Esta instalación, podrá disponer de apagado automático en caso de desuso de las diferentes zonas del edificio.

Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético, incluso en los casos en que no es de aplicación el DB-HE-3.

El DB-HE-3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE-3, en el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”.

*El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:*

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (lámpara + sistema óptico). Será fundamental la limpieza de sus componentes ópticos como reflectores o difusores; estos últimos, si son de plástico y se encuentran deteriorados, se sustituirán. Se procederá a su limpieza general, como mínimo, 2 veces al año; lo que no excluye la necesidad de eliminar el polvo superficial una vez al mes. Realizada la limpieza observaremos la ganancia obtenida.

- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.

Hay que tener presente que el flujo de las luminarias disminuye con el tiempo de utilización y que pueden seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante, aunque su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable, lo que hace que la instalación consuma más energía de la recomendada.

Un buen plan de mantenimiento significa tener en explotación una instalación que produzca un ahorro de energía, y para ello será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante. Se deberá tener en cuenta que cada tipo de luminaria, y en muchos casos según su potencia, tiene una vida útil diferente.

- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

#### 4.6.5 HE-4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

Se propone la instalación para ACS y Climatización mediante la captación de energía geotérmica dentro de la parcela del proyecto, junto con el uso de una bomba de calor para conseguir un mayor coeficiente de rendimiento.

#### 4.6.6 HE-5 Generación mínima de energía eléctrica

*Ámbito de aplicación:*

Los edificios de los usos, indicados a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m2 construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m2 construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m2 construidos
Administrativos	4.000 m2 construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m2 construidos

La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:

- a) cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;
- b) cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras



externas almismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;

c) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;

d) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;

e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

#### Aplicación de la norma HE5

Uso del edificio:	EDIFICIO CONDENSADOR	
Conforme al apartado ámbito de aplicación de la norma:	X HE5, si es de aplicación	HE5, no es de aplicación

Se incorporan sistemas de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para usopropio o suministro a la red.

#### Cuantificación de la exigencia

1. Potencia mínima a instalar (Pmin)	No puede superar el valor
$P_{min}=0,01 \times S$	$P_{min}=0,05 \times S_c$
Dónde:	
Pmin, Plim potencia a instalar [kW]	
S superficie construida del edificio [m <sup>2</sup> ] = 5242,3 m <sup>2</sup>	
SC superficie construida de cubierta del edificio [m <sup>2</sup> ] = 900 m <sup>2</sup>	
$75,93 > 45,76$ ; no cumple por tanto se coge la más pequeña	
2. La potencia obligatoria a instalar, en todo caso, no será inferior a 30 kW ni superará los 100kW.	

La potencia necesaria a instalar dentro del edificio es de 45,76 kW.

**[EDIFICIO CONDENSADOR EN A POBRA DO CARAMIÑAL, A CORUÑA]**  
**A**<sub>NEXOS</sub>

[Índice]

*5. Anexos*

- 1. Cumplimiento de otras normativas específicas*
- 2. Plan de transformación del puerto DEUP*
- 3. Ficha catastral*

### 5.1. Cumplimiento de otras normativas específicas:

- **Ley 10/14 y d. 35/2000 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia.** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en cumplimiento de otros reglamentos en el apartado cumplimiento de la ley 8/97 y d.35/2000 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia del proyecto básico.

- **Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (r.d.486/97)** Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en anexos a la memoria.

- **EHE. instrucción del hormigón estructural.** Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en anexos a la memoria en el apartado cálculo de la estructura del proyecto de ejecución.

- **EAE. instrucción del acero estructural.** Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en anexos a la memoria en el apartado cálculo de la estructura del proyecto de ejecución.

- **RD. 1027/2008. rite.** Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en cumplimiento de otros reglamentos en el apartado instalaciones del edificio del proyecto de ejecución.

- **REBT. reglamento electrotécnico de baja tensión.** Es de aplicación en el presente proyecto su justificación se realiza en cumplimiento de otros reglamentos en el apartado instalaciones del edificio del proyecto de ejecución.

- **RD. Ley 1/98 de telecomunicaciones en instalaciones comunes.** Es de aplicación en el presente proyecto. su justificación se realiza en cumplimiento de otros reglamentos en el apartado instalaciones del edificio del proyecto de ejecución.

- **RD. 1627/97 de seguridad y salud en las obras de construcción.** Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el artículo 4, apartado 1. El presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, por lo que se hace necesaria la redacción de un estudio de seguridad y salud. Su justificación se realiza en anexos a la memoria.

- **RD. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realizará en anexos a la memoria en el apartado cumplimiento justificación del real decreto 105/2008 de residuos del proyecto de ejecución.

- **Orden de 16 de junio de 2005** por la que se determinan los horarios de apertura y cierre de espectáculo y establecimientos públicos en la comunidad autónoma de Galicia. Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en cumplimiento de otros reglamentos.

- **RD. 1063/2015, sobre contaminación acústica de Galicia** son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en cumplimiento de otros reglamentos.

- **RD 47/2007 de certificación enerxética dos edificios.** Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en anexos a la memoria en el apartado exigencias básicas de ahorro de energía del proyecto de ejecución.



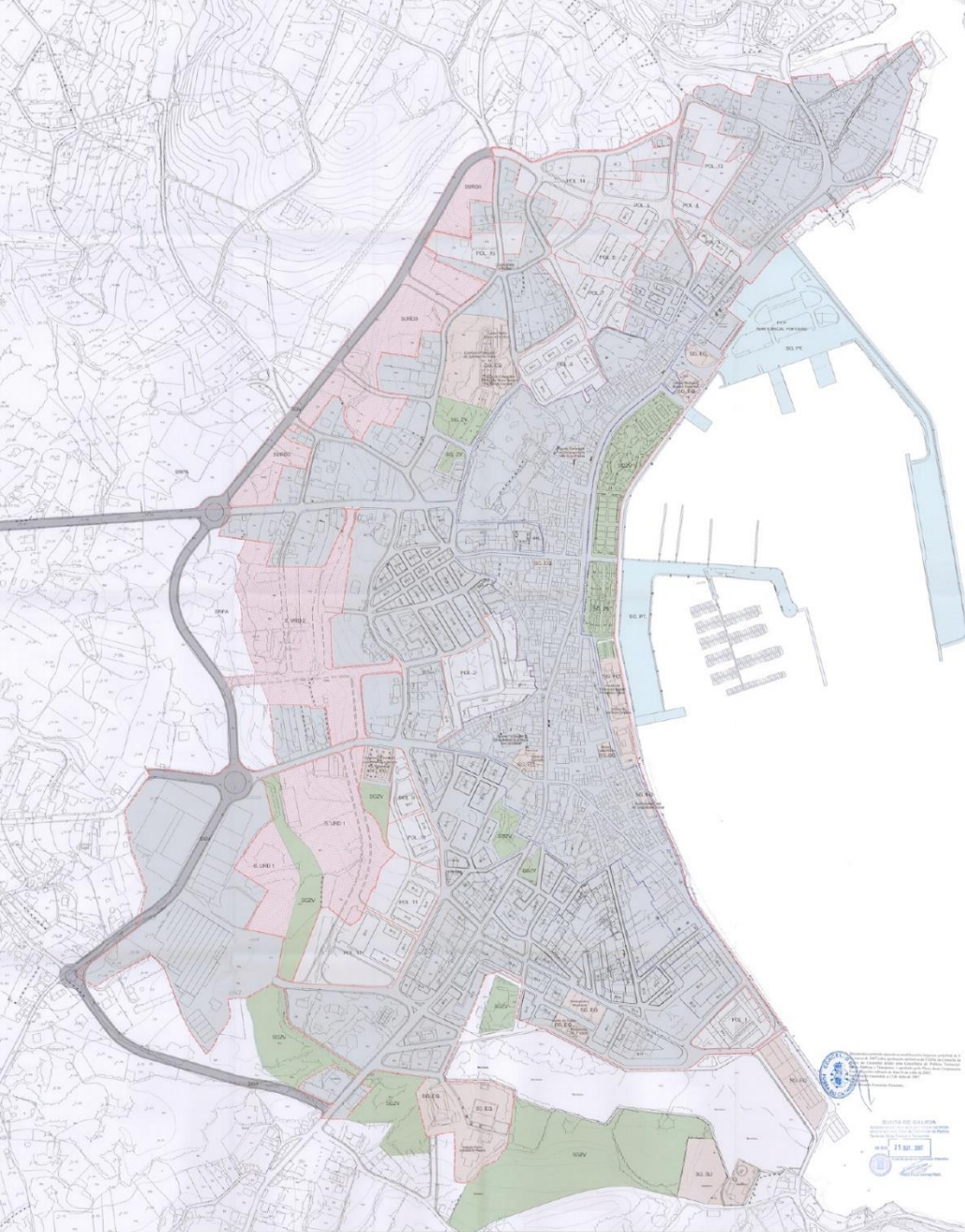


Imagen del PGOM de A Pobra do Caramiñal: DELIMITACION DE SOLO URBANO: CONSOLIDADO E NON CONSOLIDADO. 1/2000

1.-Situación: Porto da Pobra do Caramiñal

2.-Antecedentes y descripción del lugar:

2.1.-Antecedentes:

La costa gallega posee una longitud aproximada de 1.720 km, de los cuales unos 800 km son de acantilados y 300 km de playas; a lo largo de toda ella se distribuyen 128 puertos e instalaciones portuarias, de las cuales 122 puertos se encuentran bajo la gestión del ente público autonómico PORTOS DE GALICIA. Dichos enclaves, orgánicamente ligados a actividades pesqueras y de transporte y descarga de mercancías, han ido evolucionando con el paso del tiempo hacia complejos industriales y mercados que atienden su campo de actividades dando respuesta a la demanda de la comunidad situada en su área de influencia. Además, en Galicia el sistema portuario tiene una importancia vital no solo dentro de la estructura socioeconómica sino también dentro de su estructura territorial: una parte significativa de los núcleos de población gallegos se encuentran ubicados en el borde litoral, de tal forma que el puerto actúa como nexo de unión entre ellos a lo largo de la costa. El espacio portuario adquiere, por tanto, una función urbanística vertebradora del territorio.

2.2.-Descripción:

2.2.1.-Localización

El ayuntamiento de A Pobra do Caramiñal se ubica en la costa suroeste de la provincia de A Coruña dentro de la comarca de O Barbanza integrada por los ayuntamientos de Boro, Ribeira, Rianxo y A Pobra do Caramiñal. Se trata de un municipio costero ubicado en la ribera norte de la ría de Arousa, confirmando el extremo meridional de la sierra de O Barbanza. Sobre una extensión de 34 km<sup>2</sup>, en su territorio se asienta una población de 9.672 habitantes (según datos del INE 2014) la mayor parte de ellos asentados en la franja litoral. Esto representa un 14% de la población total de la comarca. El principal rasgo físico de su relieve lo definen los fuertes desniveles del macizo dominante de montaña y su marina irregular de arenas bañadas por las aguas.

2.2.2.-Actividades principales:

Las principales actividades económicas de la población están relacionadas con el mar: la pesca, la industria conservera y otros derivados alimenticios, como los congelados, seguidos por el sector turístico, el comercio y los servicios. La agricultura, por el contrario, tiene escasa importancia, con un descenso continuo del número de explotaciones. El puerto cuenta también con instalaciones náutico-deportivas ya que presenta un importante atractivo como enclave turístico.

2.2.3.-Accesibilidad:

El ayuntamiento de A Pobra do Caramiñal presenta una buena conexión con el resto de la comunidad Gallega a través de la autovía AG-11 que une Padrón y Ribeira en un recorrido de 40km. El mismo recorrido que esta autovía lo realiza la AC-305. La conexión con Padrón.

3.-Normativa aplicable:

El desarrollo de las actividades portuarias tiene su regulación en un documento definido en la legislación sectorial de aplicación, que es la delimitación de espacios y usos portuarios (DEUP), que constituye el documento básico para la ordenación de los usos del puerto y la delimitación de su zona de servicio. En la Normativa del Plan de Ordenación del Litoral, título IV, Normas Generales, Capítulo I, Usos, Sección 1, Regulación de usos con carácter general, Artículo 46, Usos y Actividades, se regulan los usos y actividades admisibles en los suelos no someríos a procesos de urbanización. En el apartado 3.º de dicho artículo se indica que los usos y actividades admisibles en el dominio público portuario serán los previstos en su legislación estatal reguladora. La zona de servicio del puerto de A Pobra do Caramiñal se encuentra incluida dentro del elemento "Núcleo de Identidad del Litoral: A Pobra do Caramiñal". Según el artículo 69 del Plan de Ordenación del Litoral, el núcleo de identidad del litoral "será objeto del planeamiento urbanístico su delimitación (...) El planeamiento general establecerá la figura por la cual se concretará su desarrollo, conforme a los principios generales establecidos en este plan..."

Así, con independencia de la inclusión de la zona de servicio del puerto de A Pobra do Caramiñal en las áreas de protección recogidas en el Plan de Ordenación del Litoral, sus usos y actividades admisibles se regirán por el Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de Septiembre y por el planeamiento urbanístico vigente.

1.-La utilización de las diferentes áreas del puerto se efectuará de acuerdo con los usos básicos establecidos para las mismas. No obstante, el Puerto de Galicia podrá efectuar en dichas áreas otros usos o actividades no previstos en los tipos básicos, siempre que tengan carácter provisional o desmontable o se requieran para satisfacer necesidades de mayor interés público.

2.-Usos permitidos y prohibidos: Los indicados en la legislación vigente en materia de puertos.

3.-Usos permitidos y prohibidos: Los indicados en la legislación vigente en materia de puertos.

4.-Altura: La altura máxima de coronación de las edificaciones será de 12 metros, exceptuándose de esta limitación aquellas instalaciones singulares destinadas al servicio del puerto, tales como depósitos, silos, torres de alumbrado y balizamiento, etcétera.

5.-Normas estéticas: Las edificaciones deberán integrarse estéticamente en el conjunto del puerto, sin provocar rupturas con el entorno por diseño, color, remates, etcétera.

4.- Actividades portuarias previstas: Identificación de las necesidades. (PROPUESTA DE PROGRAMA)

4.1.- ACTIVIDAD PESQUERA Y ACUICULTURA:

No es previsible un aumento significativo en el volumen de descargas en el puerto, ya que en los últimos años este volumen ha presentado una tendencia descendente. Por otra parte, resulta necesario prestar los servicios de mantenimiento de las flotas y artes de pesca y proporcionar a los barcos el avituallamiento y pertechos necesarios.

4.2.-ACTIVIDAD DEPORTIVA

El área reservada para las actividades náutico-deportivas se considera suficiente para satisfacer la demanda actual y futura de ataque de embarcaciones de recreo.

4.3.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Las zonas de las que se dispone actualmente para la realización de dichas actividades, son suficientes para el correcto funcionamiento del puerto.

Se considera que es necesario planificar la utilización de los espacios disponibles con capacidad suficiente para albergar las instalaciones auxiliares de cada actividad, contribuyendo a su centralización, y en el caso de que las instalaciones y espacios existentes no sean adecuados, acometer a su acondicionamiento o ampliación.

- Uso comercial, que engloba las actividades de carga y descarga, movimiento de pasajeros y avituallamiento.
- Uso pesquero.
- Uso náutico-deportivo.
- Uso mixto pesquero-deportivo.
- Uso complementario, relacionado con las actividades complementarias, incluyendo en estas las logísticas, de almacenaje, de reparaciones y las que correspondan a empresas industriales o comerciales.
- Uso de infraestructuras básicas, necesario para recoger los elementos puramente estructurales.

Por otra parte, y de acuerdo con la legislación vigente, en el dominio público portuario se podrán admitir otros usos no portuarios tales como equipamientos culturales, recreativos, certámenes feriales, exposiciones y otras actividades comerciales e industriales no portuarias, siempre que resulten compatibles con los usos antes definidos, que no se perjudique globalmente el desarrollo futuro del puerto y las operaciones de tráfico portuario, y que se ajusten a lo establecido en el planeamiento urbanístico en vigor.

Así pues, se procede también a definir un uso no portuario, denominado uso vinculado a la interacción puerto-villa destinado a englobar el parque urbano situado dentro de la zona de servicio portuario.



Delimitación de usos y espacios portuarios. Fuente: DEUP Pobra Do Caramiñal



Uso	Superficie
Pesquero	10.229
Náutico-deportivo	9.260
Mixto pesquero- Náutico deportivo	2.925
Comercial portuario	16.325
Complementario	42.489
Interacción Puerto-Villa	12.959
<b>TOTAL</b>	<b>94.187</b>

Resumen de superficies destinadas a los distintos usos en el puerto de A Pobra do Caramiñal

**[EDIFICIO CONDENSADOR EN A POBRA DO CARAMIÑAL, A CORUÑA]**  
**P** LIEGO DE CONDICIONES

## [Índice]

### 6. *Pliego de condiciones*

#### 6.1.1 Elección de la unidad significativa

#### 6.1.2 *Pliego particular. Carpinterías exteriores*

- Aluminio
- Vidrio



## 6. *Pliego de condiciones*

Pliego de cláusulas administrativas. Pliego general:

- Disposiciones generales.
- Disposiciones facultativas.
- Disposiciones económicas.

*Pliego de condiciones técnicas particulares. Pliego particular:prescripciones sobre materiales*

**prescripciones en cuanto a ejecución por unidades de obraprescripciones sobre verificación en el edificio terminado anexos**

Se describen en este apartado las **condiciones técnicas particulares** incluyendo los siguientes aspectos:

### *Prescripciones sobre los materiales*

- Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

### *Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra*

- Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

- Las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

### *Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado*

- Las verificaciones y pruebas de servicio que deben realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

#### 6.1. Elección de la unidad significativa:

Se escoge como unidad significativa la carpintería exterior del edificio “las naves” puesto que no solo tiene un peso económico importante dentro del proyecto si no que, supone una parte fundamental en el desarrollo del proyecto.

## 6.2. Pliego particular. Carpintería exterior:

### 6.2.1. Aluminio:

#### *Descripción:*

Cerramientos de huecos de fachada, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles de aluminio lacado en negro. Están construidas con hojas fijas o bien con hojas batientes en caso de ventanas para ventilar y puertas.

#### *Materiales:*

- Cerco o premarco: Aluminio lacado en color negro en todos los casos.
- Perfiles y chapas: Su espesor mínimo será de 0,5mm en vierteaguas y 1mm en junquillos. De aluminio lacado con espesor de protección de 60 micras, según las condiciones ambientales a las que vaya a estar sometido. Serán de color negro y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.
- Accesorios de montaje: Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Todos ellos serán de material inoxidable.
- Juntas y sellados: Perimetrales a la carpintería se emplean para garantizar la estanquidad del muro cortina y serán de materiales resistentes a la intemperie y compatibles con el material de la carpintería y muro y dispondrán de marcado CE según UNE-EN 15651-1. Los sellantes para acristalamiento no estructural justificarán marcado CE con declaración de prestaciones según UNE-EN 15651-2.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Absortividad
Sin rotura de puente térmico	5,7	0,7
Con rotura de puente térmico de 4-12mm	4	0,7
Con rotura de puente térmico mayor de 12mm	3,2	0,7

Las características de los materiales puestos en obra tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa. Para más detalle se tendrá en cuenta lo especificado en el Catálogo de Elementos Constructivos del Código Técnico de la Edificación.

#### *Puesta en obra:*

La puesta en obra de cercos y carpinterías a los paramentos verticales garantizará la estanquidad necesaria para alcanzar el necesario grado de aislamiento acústico.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los cercos se fijarán a la fábrica mediante patillas de 100mm de longitud y separadas 250mm de los extremos y entre sí de 550mm como máximo.

Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. El perfil horizontal del cerco llevará 1 taladro de 30mm<sup>2</sup> de sección en el centro y 2 a 100mm de los extremos, para desagüe de las aguas infiltradas. La hoja irá unida al cerco mediante pernos o bisagras, de acero inoxidable o galvanizado o aluminio extruido, colocados por soldadura al perfil y a 150 mm de los extremos. En

carpinterías de hojas abatibles, el perfil superior del cerco llevará 3 taladros de diámetro 6 mm, uniformemente repartidos, y en ventana fija, además, el perfil horizontal inferior llevará 1 taladro de igual dimensión en el centro.

Entre la hoja y el cerco existirá una cámara de expansión, con holgura de cierre no mayor de 2mm.

El cerco que se atornilla llevará como mínimo 6 tornillos a distancias máximas de 50cm entre ellos y a 25 de los extremos. La sujeción deberá aprobarla la dirección facultativa.

En el relleno de huecos con mortero para la fijación de patillas, se protegerán herrajes y paramentos del mortero que pudiera caer, y no se deteriorará el aspecto exterior del perfil. Se protegerá el cerco y precerco, si es de aluminio, con losa vinílica o acrílica para evitar el contacto entre mortero de cemento y aluminio.

Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas alrededor del cerco o de la hoja, deberán ser continuas y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas con material de sellado compatible con la carpintería y la fábrica.

#### *Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado:*

En el caso de ventanas y puertas peatonales, la carpintería contará con marcado CE e irá acompañada de la declaración de prestaciones según la norma armonizada UNE-EN 14351, declarando expresamente comportamiento al fuego exterior, reacción al fuego, resistencia, infiltración de humo, auto-cierre, estanquidad al agua, sustancias peligrosas, resistencia carga viento, resistencia a la carga de nieve, resistencia a impactos, fuerzas de maniobra, capacidad para soportar cargas, capacidad de desbloqueo, prestaciones acústicas, transmitancia, propiedades de radiación y permeabilidad al aire.

Los perfiles dispondrán de distintivos EWAA EURAS, AENOR u otro certificado de calidad reconocido. Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE, de medidas, tolerancias, espesor y calidad de recubrimiento anódico, permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento.

Se realizarán controles de aplomado, enrasado y recibido de la carpintería. Cada 20 unidades de carpintería se hará una prueba de servicio de estanquidad al agua, y en todas las unidades se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del cerco: 2mm por m.
- Enrasado: 2mm
- Altura y anchura:  $\pm 0,5$ mm
- Espesor y desviaciones de escuadría:  $\pm 0,1$ mm
- Alabeo y curvatura:  $\pm 0,5$ mm
- Diferencia de longitud entre diagonales en cercos o precercos: 5mm si son mayores de 3m y 3mm si son de 2m o menos.

#### *Criterios de medición y valoración:*

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

#### *Condiciones de conservación y mantenimiento:*

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de estas.

- Evitar el contacto permanente de la carpintería con otros metales.
- Cada 6 meses se limpiará la carpintería con jabón neutro con agua, aclarando y secando con posterioridad, se engrasarán los herrajes que lo necesiten y se comprobará su estado general.

### 6.2.2. Vidrios:

#### *Descripción:*

Acristalamiento de huecos exteriores en edificios mediante vidrios planos dobles con cámara, templados y especiales.

#### *Materiales:*

##### **Vidrio:**

En vidrios de doble hoja con cámara de aire, ésta estará sellada herméticamente y contendrá aire deshidratado, con una temperatura de rocío menor de  $-58^{\circ}\text{C}$ . Los vidrios presentarán los bordes lisos, sin mordeduras, asperezas, ondulaciones y sin riesgo de corte. Los vidrios templados y planos presentarán las caras planas y paralelas, sin defectos aparentes en masa y superficie. Las lunas llevarán el canto pulido.

Contarán con marcado CE e irán acompañados de la declaración de prestaciones declarando expresamente marca y fabricante y según la tipología, características de seguridad en caso de incendio, seguridad de uso, protección contra el ruido y ahorro de energía y retención del calor todo ello según la norma armonizada que le corresponda.

##### **Accesorios de montaje:**

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Los calzos y perfil continuo serán de caucho sintético y al igual que las masillas serán imputrescibles, e inalterables a temperaturas entre  $-10$  y  $+80^{\circ}\text{C}$ . El material de sellado será incoloro, impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.

#### *Puesta en obra:*

Los vidrios se almacenarán en obra protegidos de la lluvia, humedad, sol, polvo, variaciones de temperatura, impactos, ralladuras de superficie, etc. y las pilas tendrán unos espesores máximos de 25cm.

Tanto en obra como finalizada esta, los elementos insuficientemente perceptibles tales como grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización que facilite su visualización.

Los calzos se colocarán en el perímetro del vidrio antes de realizar el acristalamiento. En vidrios planos y especiales, la masilla se extenderá en el perímetro de la carpintería o hueco antes del acristalamiento, y después de éste se enrasará todo el perímetro. En el caso de vidrios templados, las juntas se rellenarán después del acristalamiento.

En acristalamiento con vidrio doble, en caso de que las hojas tengan distinto espesor, la hoja más delgada se colocará hacia el exterior a menos que se especifique lo contrario en otro documento de este proyecto.

Los vidrios se colocarán de forma que no se vean sometidos a esfuerzos debidos a dilataciones y contracciones del propio vidrio y de bastidores, ni de deformaciones debidas a asentamientos previstos de la obra. Así mismo no podrán perder su emplazamiento, ni salirse del alojamiento, incluso en caso de rotura.

Una vez colocados los vidrios no podrán quedar en contacto con otros vidrios, metal, hormigón u otro elemento.

El espacio entre junquillo, galce y vidrio se sellará mediante masillas o bandas preformadas, de forma que no queden huecos al exterior, y quede libre el fondo del galce para desagüe y ventilación.

Antes de colocar la carpintería se comprobarán herrajes, nivelación de las hojas, etc.

En hojas de puertas las bisagras se colocarán a 300mm de los extremos. Las holguras de la hoja serán: 3mm entre el canto superior y el dintel; 7mm entre canto inferior y suelo; 2mm entre 2 hojas; 2mm entre los cantos verticales y laterales del cerco y las jambas.

Una vez colocada la carpintería quedará aplomada, limpia, será estanca al aire y al agua, y su apertura y cierre serán suaves.

*Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado:*

Las superficies acristaladas consideradas con riesgo de impacto según el código técnico de la edificación resistirán sin romper, según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003, un impacto de nivel 1 ó 2 según la cota esté situada a más o menos de 12 m.

En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 otendrá una rotura de forma segura.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE de planeidad, resistencia superficial al ataque alcalino, al ataque por ácido clorhídrico, resistencia a flexión y rotura por impacto de bola a temperatura normal. Podrán comprobarse también la densidad, dureza, profundidad del mateado, dimensiones de los taladros y muescas.

Se hará control de colocación de calzos, masilla, perfil continuo y material de sellado, y de las dimensiones del vidrio. Por cada acristalamiento se hará un control de colocación de herrajes, y holgura entre hojas. Se hará un control por cada 5 puertas de vidrio, del estado de los cantos, dimensiones de la hoja y aplomado, holgura entre puerta y hueco, alineación y funcionamiento de bisagras, puntos de giro y pernos.

Se comprobará la correcta colocación de cercos, empotramiento de patillas, cantos de los vidrios, cuadratura del marco, verticalidad, horizontalidad, sellado de juntas y estanqueidad.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de la hoja: 2mm en puertas; en vidrios especiales y planos +-1mm en espesor, +-2mm en resto de dimensiones; +-2mm en luna; -2mm en vidrios templados con superficie menor o igual a 1 m<sup>2</sup>, y -3 mm para superficies mayores.
- Desplome de puertas: 2mm.
- Horizontalidad: 2mm por m
- Holgura de puerta a cerco: 2mm
- Alineación de bisagras, puntos de giro, pernios, herrajes de cuelgue y guía: 2 mm
- Planeidad vidrios templados: 2mm por m de diagonal en superficies de ½ m<sup>2</sup> o menores y de 3mm para mayores.
- Posición de calzos en vidrios templados: +-4 cm
- Holgura entre hojas de vidrios templados: +1mm
- Posición de muescas: +-3mm
- Posición de taladros: +-1mm
- Dimensiones de muescas: +3mm y -1mm
- Diámetro de taladros: +1mm y -0,5mm

*Criterios de medición y valoración:*

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie acristalada sin incluir marcos.

*Condiciones de conservación y mantenimiento:*

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de estas.

Se evitará que el vidrio esté en contacto con otro vidrio, elementos metálicos o pétreos. Se realizarán limpiezas periódicas de los vidrios con agua o limpiacristales.

**[EDIFICIO CONDENSADOR EN A POBRA DO CARAMIÑAL, A CORUÑA]**

**M**EDICIÓN Y PRESUPUESTO

[Índice]

*7. Medición y presupuesto*

7.1 Precios unitarios

7.1.1 Cuadro de obra

7.1.2 Cuadro de material

*7.2 Precios descompuestos*

7.3 Medición

7.4 Resumen general del presupuesto

## 7. Medición y presupuesto

### 7.1. Precios unitarios

#### 7.1.1. Cuadro de obra

Num	Denominación de la mano de obra.	Precio	Horas	Total
1	Oficial 1º cerrajero	19,470	375,26 h	7.306,31
2	Oficial 1º vidriería	18,770	165,36 h	3.103,98
3	Ayudante cerrajero x2	18,310	230,35 h	4.217,82
4	Ayudante vidriería x2	17,520	160,40h	2.870,20
5	Peón ordinario construcción x2	15,908	151,70h	2.265,90

**Total mano de obra** **24,765,50 €**

#### 7.1.2. Cuadro de material

Cod	Denominación del material	Tipo	Precio	Cantidad	Total
Ve	Ventana fija de aluminio lacado en color negro RPT 60 mm, con rotura de puente térmico.	Ve01	460€	294	135.240
		Ve01.	230€	40	9.200
		2	356€	8	2.848
		Ve01.	470€	264	124.000
		3Ve02	240€	40	9.600
		Ve02.2	366€	8	2.929
		Ve02.3	480€	30	14.400
		Ve03	250€	14	3.500
		Ve03.2	466€	2	932
Pe01	Puerta guillotina automática motorizada de aluminio lacado en negro RPT 60 mm, con rotura de puente térmico.		2300€	4	9.200
Pe02	Puerta de aluminio lacado en negro RPT 60 mm, con rotura de puente térmico. Una hoja practicable, con apertura hacia el exterior y accionamiento antipánico		480€	3	1.440
Vc	Ventana fija de aluminio lacado en color negro RPT 60 mm, con rotura de puente térmico.	Vc04	440€	26	11.440
		Vc04.2	260€	12	3.120
		Vc05	450€	28	12.600
		Vc05.2	270€	12	3.240
		Vc06	470€	8	3.760
		Vc06.2	290€	4	1.160
Vc07	Ventana practicable de aluminio lacado en color negro RPT 60 mm, con rotura de puente térmico. Apertura proyectante de accionamiento mecánico.	Vc07	920€	8	7.360
		Vc07.2	940€	4	3.760
		Vc07.3	970€	2	1.940
A1	Acrilamiento formado por doble vidrio tipo climalit planiterm (8/16/5+5)		320€		
P1	Pequeño material			185,163 ud	614,37 €
S1	Sellado con silicona neutra			2.845	910,400€

**Total materiales:** **1.310.948€**



## 7.2. Precios descompuestos

Código	Denominación		Importe Parcial	Importe Total
Ve	Suministro y montaje de ventana de aluminio con marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, de aluminio lacado negro de 60 micras, de: Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima U=2,00 W/m <sup>2</sup> K. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1			
	Mano de obra:			
	Oficial 1ª cerrajero	0,700 h	19,470	14,29€
	Ayudante cerrajero	0,350 h	18,310	6,74€
	<b>Materiales</b>			
Ve01	Ventana fija de aluminio lacado 1,000 u dimensiones totales 140x400cm		392,494	392,494€
	Premarco aluminio 5,600 m		5,909	33,09€
	3% Costes indirectos			13,40€
				460€
Ve01.2	Ventana fija de aluminio lacado 1,000 u		198,54	198,547
	7 dimensiones totales 140x200cm			16,19€
	Premarco aluminio 2,800 m		5,909	13,40€
	3% Costes indirectos			230€
Ve01.3	Ventana fija de aluminio lacado 1,000 u dimensiones totales 140x380cm		256,890	256,890
	Premarco aluminio 4800 m		5,909	27,99€
	3% Costes indirectos			13,40€
				356€
Ve02	Ventana fija de aluminio lacado 1,000 u dimensiones totales 150x400cm		402,494	402,494€
	Premarco aluminio 5,700 m		5,909	34,69€
	3% Costes indirectos			13,40€
				470€
Ve02.2	Ventana fija de aluminio lacado 1,000 u dimensiones totales 150x200cm		208,547	208,547
	Premarco aluminio 2,900 m		5,909	17,09€
	3% Costes indirectos			13,40€
				240€
Ve02.3	Ventana fija de aluminio lacado 1,000 u dimensiones totales 140x380cm		302,890	302,890
	Premarco aluminio 4,900 m		5,909	33,09€
	3% Costes indirectos			13,40€
				366€
Ve03	Ventana fija de aluminio lacado 1,000 u dimensiones totales 170x400cm		450,494	450,494
	Premarco aluminio 6,600 m		5,909	45,09€
	3% Costes indirectos			13,40€
				480€
Ve03.2	Ventana fija de aluminio lacado 1,000 u		217,47	217,474
	4 dimensiones totales 170x200cm			28,09€
	Premarco aluminio 3,200 m		5,909	13,40€
	3% Costes indirectos			250€
Ve03.3	Ventana fija de aluminio lacado 1,000 u dimensiones totales 170x380cm		402,890	402,890
	Premarco aluminio 6,300 m		5,909	36,09€
	3% Costes indirectos			13,40€
				466€
Pe01	Suministro y montaje de puerta giratoria automática motorizada de aluminio y rotura de puente término, de 270 cm de altura, 220 cm de anchura de paso y 240 cm de diámetro, con sistema automático antibloqueo, compuesta de: tambor fijo curvo con vidrio laminar de 17 mm de espesor, dotado de burlete de seguridad en ambas entradas y radares de apertura automática; 4 hojas antipánico de vidrio templado, de 12 mm de espesor, sujetas mediante pivotes superior e inferior; techo interior con dos paneles de vidrio laminado, de 18 mm de espesor; perfiles de acero inoxidable AISI 304, con cepillos de estanqueidad y aro de			

---

fijación de acero inoxidable al pavimento; mecanismos, panel de control,

motor con tapa registrable, pulsador de emergencia y cuadro eléctrico de protección y maniobra, según UNE-EN 16005.

Mano de obra:					
	Oficial 1ª cerrajero	1,200 h	19,470	23,286	
	Ayudante cerrajero	0,750 h		13,723	
		18,310	Materiales:	982,509	
	Puerta giratoria aluminio lacado	1,000u	982,509	53,72€	1300€
	Premarco aluminio	8,900m	20,876	18,10€	
	3% Costes indirectos				
<b>Pe02</b>	<p>Suministro y montaje de puerta de aluminio, con marco de 60mm de sección y rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el exterior y accionamiento antipánico. Dimensiones 140x400 cm, acabado lacado color negro, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja, marco, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m}</math> = desde 5,7 W/(m²K); espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207,2000-CLASE 4, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208,2000-CLASE 9A y clasificación a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210:2000-CLASE C5            Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste .            Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1º</p>				
Mano de obra:					
	Oficial 1ª cerrajero	0,700 h	19,470	14,29€	
	Ayudante cerrajero	0,350 h		6,74€	
		18,310	Materiales:	450,494	
	Puerta practicable aluminio lacado	1,000 u	450,494	45,09€	480€
	Premarco aluminio	5,600 m	5,909	13,40€	
	3% Costes indirectos				
<b>Vc</b>	<p>Suministro y montaje de ventana de aluminio con marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, de aluminio lacado negro de 60 micras, de:            Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima <math>U=2,00</math> W/m²K. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1º</p>				
Mano de obra:					
	Oficial 1ª cerrajero	0,700 h	19,470	13,63	
	Ayudante cerrajero	0,350 h	18,310	6,41	
<b>Vc04</b>	Ventana fija de aluminio lacado	1,000 u	372,494	372,494	440€
	dimensiones totales 140x270cm				
	Premarco aluminio	5,100 m	5,909	30,13	
	3% Costes indirectos			13,40€	
<b>Vc04.2</b>	Ventana fija de aluminio lacado	1,000 u	215,7	215,78	260€
	8dimensiones totales 140x70cm			9,76	
	Premarco aluminio	1,600 m	5,909	13,40€	
	3% Costes indirectos				
<b>Vc05</b>	Ventana fija de aluminio lacado	1,000 u	362,494	372,494	450€
	dimensiones totales 150x270cm				
	Premarco aluminio	5,200 m	5,909	34,13	
	3% Costes indirectos			13,40€	
<b>Vc05.2</b>	Ventana fija de aluminio lacado	1,000 u	225,78	225,78	270€
	dimensiones totales 150x70cm				
	Premarco aluminio	1,700 m	5,909	9,96	
	3% Costes indirectos			13,40€	
<b>Vc06</b>	Ventana fija de aluminio lacado	1,000 u	402,494	402,494	470€
	dimensiones totales 170x270cm				
	Premarco aluminio	5,700 m	5,909	34,13	
	3% Costes indirectos			13,40€	
<b>Vc06.2</b>	Ventana fija de aluminio lacado	1,000 u	372,494	372,494	

	dimensiones totales 170x70cm				290€
	Premarco aluminio	1,900 m	5,909	12,53	
	3% Costes indirectos			13,40€	
<b>Vc07</b>	<p>Suministro y montaje de ventana de aluminio para cubierta plana, practicable con apertura proyectante de accionamiento automático, marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, dealuminio lacado negro de 60 micras, de:</p> <p>Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima U=2,00 W/m2K. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1</p>				
	Mano de obra:				
	Oficial 1ª cerrajero	0,800 h	19,470	23,286	
	Ayudante cerrajero	0,450 h	18,310	13,723	
<b>Vc07</b>	Ventana fija de aluminio lacado	1,000 u	872,787	872,787	920€
	dimensiones totales 140x230cm			12,53	
	Premarco aluminio	2,900 m	5,909	13,40€	
	3% Costes indirectos				
<b>Vc07.2</b>	Ventana fija de aluminio lacado	1,000 u	892,494	892,787	940€
	dimensiones totales 150x230cm			20,59	
	Premarco aluminio	3,100 m	5,909	13,40€	
	3% Costes indirectos				
<b>Vc07.3</b>	Ventana fija de aluminio lacado	1,000 u	942,470	942,787	970€
	dimensiones totales 170x230cm			34,12	
	Premarco aluminio	3,400 m	5,909	13,40€	
	3% Costes indirectos				
<b>A1</b>	<p>Suministro y montaje de acristalamiento formado por doble vidrio tipo climalit planiterm (8/16/5+5) formado por un vidrio de 8mm bajo emisivo con control solar y vidrio templado de seguridad de 5+5 mm con capa magnetrónica de control solar, baja emisividad y color neutro, con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, nivel seguridad de uso 1C2/NPD según UNE-EN 12600:2003 ERRATUM:2011, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP. Totalmente instalado.</p>				
	Mano de obra:				
	Oficial 1ª vidriería	1,081 h		20,29	
		18,770	Materiales:		
	Pequeño material	1,500 u	3,318	4,98	
	Sellado con silicona neutra	7,000 m	2,463	17,24	
	Acristalamiento formado por doble	1,000u		276,765	
			276,76		
	5vidrio tipo climalit planiterm				320€
	(8/16/5+5)				
	3% Costes indirectos			11,56	

## 7.3. Medición

## Cuadro de mediciones carpintería exterior

Código	Uds/ m2	Denominación	Medición	Precio	Total
Ve01		Suministro y montaje de ventana de aluminio con marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, de aluminio lacado negro de 60 micras, de:			
Ve01.2		Ve01: 140x400cm de medidas totales.			
Ve01.3		Ve02: 140x200cm de medidas totales. Ve01.3 140X380 de medidas totales.			
		Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima U=2,00 W/m2K. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1			
Ve01	294			460€	135.240€
Ve01.2	40			230€	9.200€
Ve01.3	8			356€	2.848€
				Suma total:	147.288€
Ve02		Suministro y montaje de ventana de aluminio con marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, de aluminio lacado negro de 60 micras, de:			
Ve02.2		Ve02: 150x400cm de medidas totales.			
Ve02.3		Ve02: 150x200cm de medidas totales. Ve01.3 150X3.8 de medidas totales.			
		Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima U=2,00 W/m2K. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1º			
Ve02	264			470€	124.080€
Ve02.2	40			240€	9.600€
Ve02.3	8			366€	2.928€
				Suma total:	136.608

---

Ve03	Suministro y montaje de ventana de aluminio con marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, de aluminio lacado negro de 60 micras, de:
Ve03.2	
Ve03.3	
	Ve03: 170x400cm de medidas totales.
	Ve03.2: 170x200cm de medidas totales.

Ve03.3 170X3.8 de medidas totales.

Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima  $U=2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1º

Ve03	30	480€	14.400€
Ve03.2	14	250€	3500€
Ve03.3	2	466€	932€
		Suma total:	50.332€
Pe01	<p>Suministro y montaje de puerta giratoria automática motorizada de aluminio y rotura de puente termico, de 270 cm de altura, 220 cm de anchura de paso y 240 cm de diámetro, con sistema automático antibloqueo, compuesta de: tambor fijo curvo con vidrio laminar de 17 mm de espesor, dotado de burlete de seguridad en ambas entradas y radares de apertura automática; 4 hojas antipánico de vidrio templado, de 12 mm de espesor, sujetas mediante pivotes superior e inferior; techo interior con dos paneles de vidrio laminado, de 18 mm de espesor; perfiles de acero inoxidable AISI 304, con cepillos de estanqueidad y aro de fijación de acero inoxidable al pavimento; mecanismos, panel de control, motor con tapa registrable, pulsador de emergencia y cuadro eléctrico de protección y maniobra, según UNE-EN 16005.</p>		
Pe01	3	1300€	3900€
		Suma total:	3900€
Pe02	<p>Suministro y montaje de puerta de aluminio, con marco de 60mm de sección y rotura de puente térmico, una hoja practicable, con apertura hacia el exterior, dimensiones 140x400 cm, acabado lacado color negro, con el sello QUALICOAT, que garantiza el espesor y la calidad del proceso de lacado, compuesta de hoja, marco, junquillos, galce, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes, según UNE-EN 14351-1; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = \text{desde } 5,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})</math>; espesor máximo del acristalamiento: 30 mm, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207,2000-CLASE 4, clasificación a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208,2000-CLASE 9A y clasificación a la resistencia a la cargadel viento según UNE-EN 12210:2000-CLASE C5 Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste . Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1º</p>		
Pe02	3	480€	1440€
		Suma total:	14040€

---

Ve04	Suministro y montaje de ventana de aluminio con marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, de aluminio lacado negro de 60 micras, de: Ve04: 140x2,7cm de medidas totales. Ve04.2: 140x0,7cm de medidas totales. Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima $U=2,00$ W/m <sup>2</sup> K. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio.
Ve04.2	



Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1º

Ve04	26	440€	11.440€
Ve04.2	12	260€	3.120€
		Suma total:	14.560€

Ve05  
Ve05.2

Suministro y montaje de ventana de aluminio con marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, de aluminio lacado negro de 60 micras, de:  
Ve05: 150x2,7cm de medidas totales.  
Ve05.2: 150x0,7cm de medidas totales.  
Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima  $U=2,00$  W/m<sup>2</sup>K. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1

Ve05	28	450€	12.600€
Ve05.2	12	270€	3.240€
		Suma total	15.840€

Ve06  
Ve06.2

Suministro y montaje de ventana de aluminio con marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, de aluminio lacado negro de 60 micras, de:  
Ve06: 170x2,7cm de medidas totales.  
Ve06.2: 170x0,7cm de medidas totales.  
Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima  $U=2,00$  W/m<sup>2</sup>K. Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1

Ve06	8	470€	3.760€
Ve06.2	4	290€	1.160€
		Suma total:	4.920€

Ve07  
Ve07.2  
Ve07.3

Suministro y montaje de ventana de aluminio para cubierta plana, practicable con apertura proyectante de accionamiento automático hasta 15 cm, , marco de 60 mm de sección y rotura de puente térmico de 1 hoja fija, de aluminio lacado negro de 60 micras, de:  
Ve07: 140x2,3cm de medidas totales.  
Ve07.2: 150x2,3cm de medidas totales.

Ve07.3: 170x2,3cm de medidas totales.

Con una transmitancia térmica de la carpintería máxima  $U=2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Elaborada en taller, totalmente montada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio. Permeabilidad al aire según Norma UNE-EN 12207:2000-CLASE 4; estanqueidad al agua según Norma UNE-EN 12208:2000-CLASE 9A; resistencia al viento según Norma UNE-EN 12210:2000-CLASE C5. Instalada sobre perfil tubular metálico hueco, sellado de juntas ajuste final en obra y limpieza. Perfilería y juntas con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, norma UNE-EN 14351-1

Ve07	8	920€	7360€
Ve07.2	4	940€	37605
Ve07.3	2	970€	1940€
		Suma total:	13.060€
A1	Suministro y montaje de acristalamiento formado por doble vidrio tipo climalit planiterm (8/16/5+5) formado por un vidrio de 8mm bajo emisivo con control solar y vidrio templado de seguridad de 5+5 mm con capa magnetronica de control solar, baja emisividad y color neutro, con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, nivel seguridad de uso 1C2/NPD según UNE-EN 12600:2003 ERRATUM:2011, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP. Totalmente instalado.		
	2845 m2	320€/m2	910.400€
<b>Resumen capítulo carpinterías exteriores:</b>			<b>1.310.948€</b>

## 7.4. Resumen general del presupuesto

### Desglose presupuesto de ejecución material (PEM)

	%	€
1. Movimieto de tierras	1,16	92.654,82
2. Cimentación, contenciones y solera	12,50	993.187,50
3. Estructura (HA y metálica)	18,30	1.356.632,45
4. Cubierta	1,37	107.392,30
5. Impermeabilizaciones y aislamiento	4,18	320.872,55
6. Divisiones interiores	3,03	240.021,45
7. Fachada acristalada	15,00	1.310.948€
8. Revestimientos	2,19	176.430,85
9. Pinturas, enfoscados, guarnecidos y enlucidos	0,97	76.987,90
10. Carpinterías interiores	3,55	281.240,98
11. Carpinterías exteriores, revestimientos y petos	15,92	1.345.678,54
12. Fontanería y saneamiento	9,89	775.407,60
13. Electricidad e iluminación	8,04	634.879,50
14. Calefacción, ACS y ventilación	7,74	623.124,80
15. Telecomunicaciones	0,16	12.456,20
16. Jardinería	0,06	5.320,10
17. Protección contra incendios	1,22	95.843,25
18. Control de calidad	1,40	112.453,75
19. Seguridad y salud	1,44	112.540,60
20. Gestión de residuos	2,15	170.312,25
<b>Presupuesto de ejecución material (PEM)</b>		<b>8.875.400,56</b>
+13% gastos generales		1.023.802,10
+6% beneficio industrial		472.524,04
<b>Suma total</b>		<b>10.371.726,70</b>
+21%IVA		1.968.062,01
<b>Presupuesto de ejecución por contrata (PEC)</b>		<b>12.339.788,71</b>

*Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de DOCE MILLONES  
TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS  
OCHECTA Y OCHO CON SETENTAY UN CÉNTIMOS.*

A Coruña, Julio 2022