

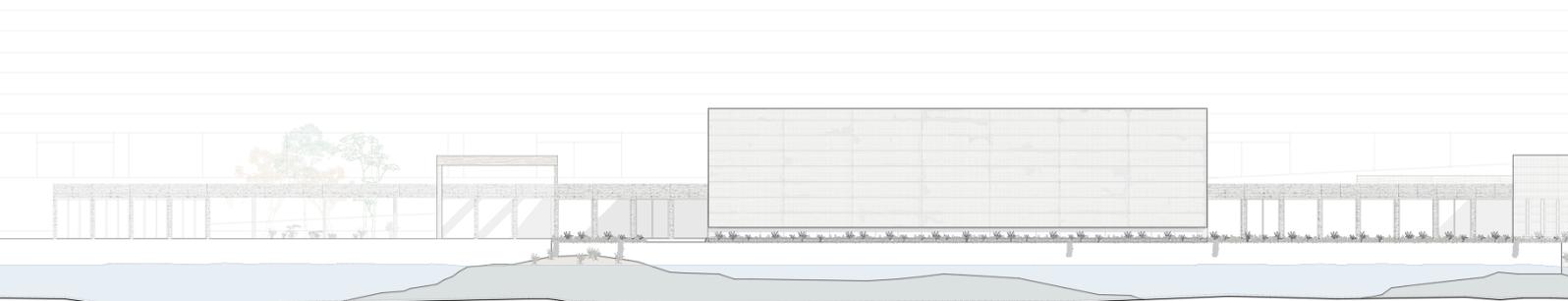
ROMÁN CARRACEDO, SARA

MUA- TALLER B – ETSAC

PROYECTO CASA DE BAÑOS EN PONTEVEDRA

**MEMORIA PROYECTO EJECUCIÓN**

2022/2023





**Proyecto.** Casa de baños en Pontevedra.

**Promotor.** ETSAC-MUA-TFM

**Arquitecto.** Sara Román Carracedo

**Situación.** Calle Alexandre Bóveda 1  
Concello de Pontevedra (Pontevedra).

---

---

---

# INDICE GENERAL

## MEMORIA

1. ANTECEDENTES
2. MEMORIA URBANÍSTICA
3. MEMORIA CONSTRUCTIVA
4. JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO CTE
5. FICHAS CUMPLIMIENTO NORMATIVA
6. PLIEGO DE CONDICIONES
7. MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

## ANEXOS

ANEXO I- Certificado eficiencia energética

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## RELACIÓN DE PLANOS

En A Coruña, Enero de 2023

ARQUITECTO

SARA ROMÁN CARRACEDO

---

---

---

# MEMORIA

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

### 1. Objeto del proyecto

La documentación del presente Proyecto, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término, las obras necesarias para la construcción de una Casa de Baños, en el borde del río Lérez en el ayuntamiento de Pontevedra, según las reglas de la buena construcción y la reglamentación aplicable.

### 2. Agentes

El proyecto tiene como único fin el académico. Por lo tanto, esta memoria y proyecto tratarán de ajustarse en la medida de lo posible a la realidad, tanto física como documentalente. Adecuándose a lo que en un futuro se precise para la elaboración de un proyecto básico de arquitectura construable.

Proyecto: Casa de Baños en el río Lérez

Situación: Recinto Ferial, calle Alexandre Bóveda,1. Pontevedra

Promotor: Etsac-MUA-Taller B

Proyectista: Sara Román Carracedo

Director de obras: Sara Román Carracedo

Director de Ejecución: Sara Román Carracedo

### 3. Información previa

#### Antecedentes-Ciudad de Pontevedra

-La ciudad de hoy: Pontevedra

La ciudad contemporánea, casi especial la ciudad de Pontevedra, se define de varias maneras según varios aspectos según la teoría y la práctica de la misma. En este caso, Pontevedra se identifica con la ciudad centrífuga según su crecimiento. La expansión de la ciudad histórica en los años 50 genera el principio del área metropolitana. Ciertamente es que normalmente estas ciudades se ven forzadas al crecimiento por una

cantidad de habitantes superior a los 100.000, pero se podría entender que Pontevedra tuviera esta expansión debido a las características que tiene. Estas son una acumulación de habitantes en los primeros ensanches, que es capital de provincia y que las ciudades que la rodean o se aproximan a ella son de mayor tamaño, como por ejemplo Vigo, donde se traslada la gente a vivir o a trabajar aun viviendo en Pontevedra.

La dispersión en el avance de la ciudad se hace presente y comienza a crearse bolsas específicas, influenciadas también por los usos. No son límites muy claros en algunos, ni un uso estricto como podría pasar en ciudades que conforman distritos específicos, pero sí tiene los usos acotados. Esto se ejemplifica en la bolsa equipacional al norte del río Lérez, no pudiendo absorber los nuevos usos que demanda la ciudad en el centro de la misma, ubicando en ella usos educativos, o las bolsas de viviendas colectivas donde los bajos comerciales predominan en un porcentaje cerca del 100.

También la segmentación de clases en cuanto a calidad de vida, donde los barrios con mayor renta per cápita y donde actualmente el espacio público se intenta al menos cuidar y dar protagonismo, se encuentran en la parte histórica y proximidades. Por el contrario, los espacios públicos con menos atención en su cuidado, las rentas per cápita más bajas se ubican en la periferia, o visto de otra forma, en el límite que crean las nuevas infraestructuras de conexión, lo que se traduce a espacios con poca accesibilidad fuera de ellos y la presencia de una gran vía ajena al entorno y al paisaje, además de interferir en aspectos como el ruido constante de coches, humos, etc. Obviamente esto se puede llevar a cabo debido al auge del coche, dado que sin él no se daría la expansión ni cambiaría la movilidad de los habitantes creando la conexión entre todo el área metropolitana, conectando barrios y ayuntamientos vecinos, además de pertenecer a la autopista del atlántico dentro de la red de ciudades de las Rías Baixas y las Altas.

Pero dentro de este crecimiento se van matizando aspectos peculiares de la ciudad, que no entran dentro de la definición de ciudad centrífuga, pero sí en otros rasgos de ciudad contemporánea. Estos podría ser el crecimiento lineal entorno al camino de Santiago hacia el norte, que se puede vincular con la Ciudad Corredor, anterior al crecimiento de los años 50, originada por una vía central de la que se cuelgan las tipologías de viviendas. O el crecimiento de empresas en la ciudad sin necesidad de que crezca de forma lineal las edificaciones deja claro que el internet coloniza los espacios de viviendas para convertirlos en espacios de trabajo sin ser su uso principal, expansión por la vía no física característica de la Ciudad de Bits.

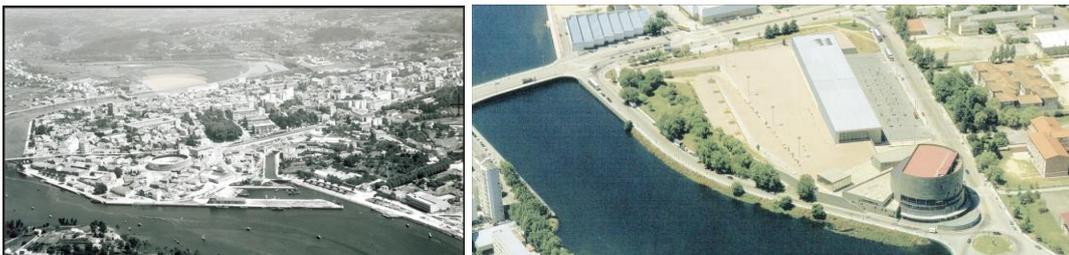
Pontevedra toma su forma a la hora de crecer por los diversos factores mencionados, pero marcada sobre todo como ciudad centrífuga con la dispersión por usos y clases junto a las nuevas conexiones que se adhieren a ella con las autovías, autopistas o las vías del tren.



### Antecedentes-Parcela de Actuación

Mientras el núcleo histórico y las proximidades a él en la ciudad de Pontevedra se fueron adaptando a la vida cotidiana y permanecen en constante cambio. La Xunqueira del Lerez permanece parada en el tiempo.

Se ve esos inicios de paseo fluvial hacia la década de los 60, empezando a acotar el río de una forma controlada. Empieza la expansión hacia el norte, más allá de la pequeña ciudad lineal que acompaña al camino de Santiago.



El recinto ferial y el palacio de congresos, ambos de la década de los 90, se adueñan de la parcela por su gran tamaño, fuera de escala por su carácter singular, pero que ha creado una isla desocupada a su alrededor por la desolación del mismo.

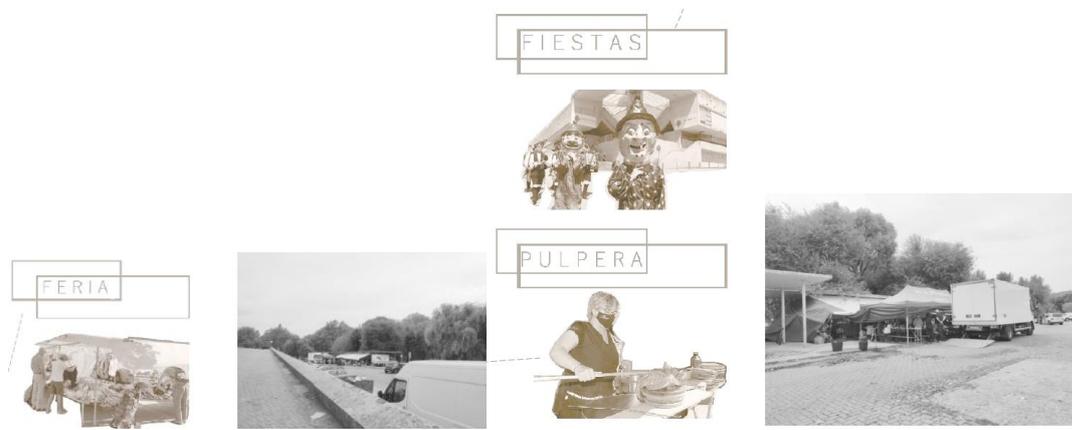
Incluso el parque Rosalía de castro, ubicado entre el aparcamiento y el río Lerez, queda en segundo plano, siendo la única zona arbolada en las proximidades.

Es un oasis para las personas a pie olvidado dentro de un circuito de para coches

Entorno construido y dotado con aceras y un trozo de carril bici entre la carretera y el río. Aunque se trate de una vía no frecuentada por el paso rodado, más allá de acceder al aparcamiento, marca un límite poco agradable y que ensucia la visual del espacio.



Oportunidades y actividades.



Realmente es una zona que se llena de pequeñas actividades tanto diarias, como semanales o anuales. Sobre todo de ocio y gastronomía, pero también muy ligadas al río, en el cual hay mucha presencia de deportistas.

#### 4. Descripción del proyecto

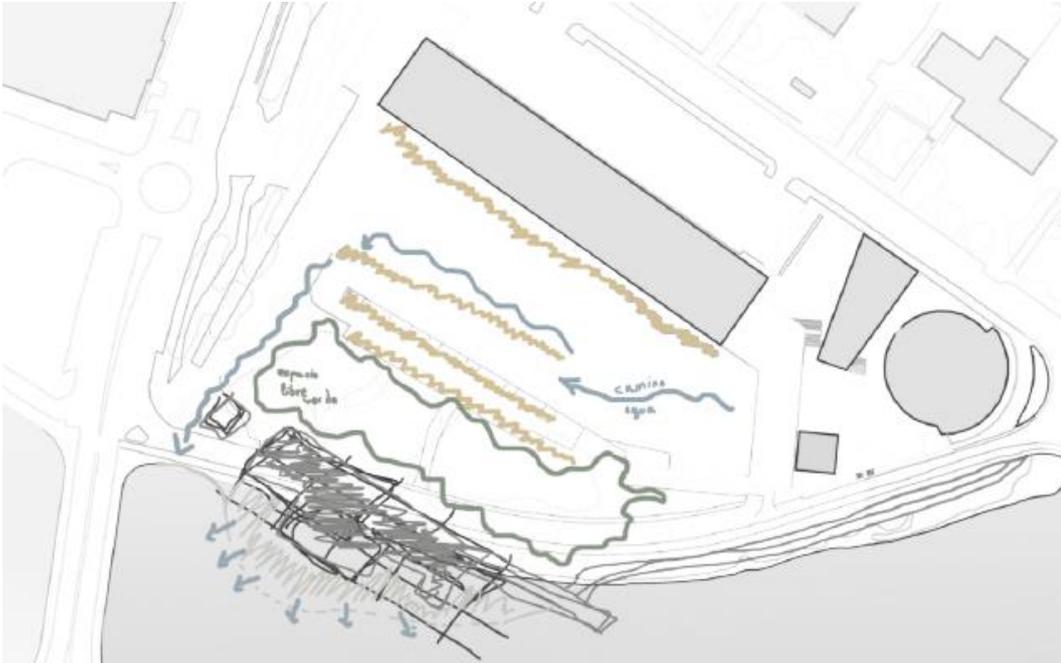
##### -General

A la hora de enfrentar el proyecto de una Casa de Baños en Pontevedra, se hace una investigación general y un reconocimiento de la zona, donde se encuentran varios puntos que llevan al resultado final del proyecto.

EL AGUA COMO GUIA

La colocación en el lugar busca esta rotura tan continua y tranquila del borde, dándole un nuevo aspecto a una zona gobernada por la presencia de equipamientos enormes y altos.

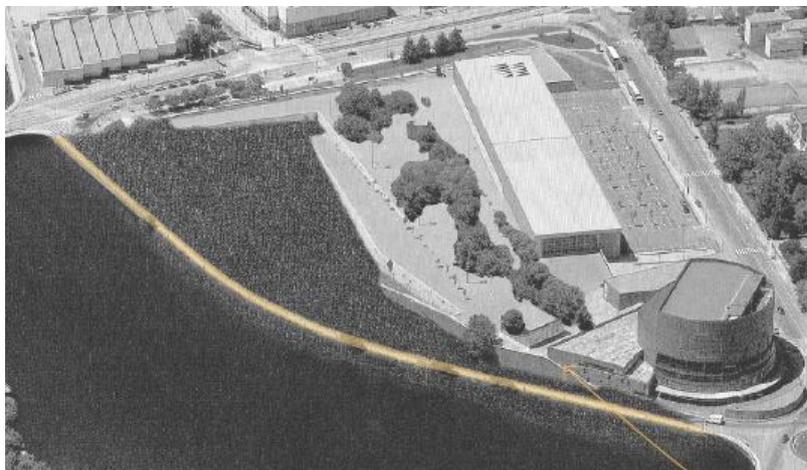
Lo mismo que se deshace el borde con paseos y vasos, se sigue la misma estrategia en la parte alta, repitiendo la cercanía con el agua con un estanque que busca ser similar a las junqueras tan características de la zona mediante pequeñas plataformas que pasan entre ellas.



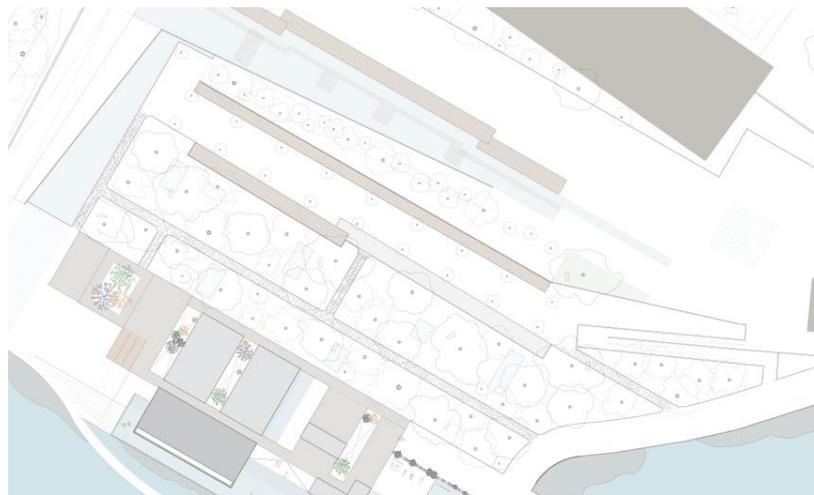
## RE-COLONIZACIÓN

Estando en un relleno que buscaba más espacio para las necesidades de la ciudad de Pontevedra que ya no tenían cabida dentro de ella, se puede plantear una vuelta atrás devolviendo el espacio natural a su estado original.

Los árboles y el río reconolizando lo que antes era de ellos. También presente en el proyecto original del pazo, o al menos parte, donde la carballeda baja subía por la rampa hasta la plataforma superior.



El proyecto recupera esto último, y dando pequeños espacios al agua que acompañan al camino de árboles.



### EL ORDEN DEL DESORDEN

El espacio de la parcela en un principio puede parecer que seguía un determinado orden por bandas.

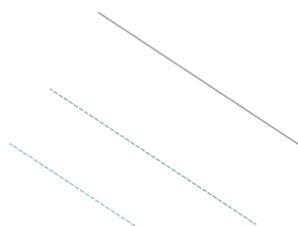
Se encuentra lo construido: el recinto ferial y el pazo con toda la plataforma superior.

El huequito al espacio verde: la arboleda a la orilla del río

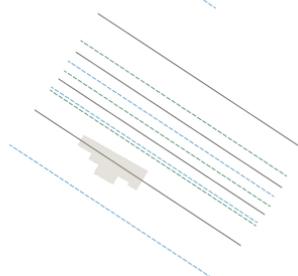
La presencia del agua: el río Lérez

Esto se reproduce a la hora de ordenar el conjunto, llevando desde la parte más baja al agua y la vegetación como un camino hasta la desolada plataforma. Los "nuevos espacios construidos" son unos "claros" en los que las personas pueden llenarlos de diferentes actividades: desde el aparcamiento que ya se venía dando en la parte alta, como las actividades de fiestas parroquiales, exposiciones al aire libre o mercadillos, como se vienen haciendo, en un entorno agradable y recogido.

ESQUEMA SIN PROYECTO:



ESQUEMA DEL PROYECTO:



## ENMARCANDO ESPACIOS

La búsqueda de espacios de tranquilidad donde inviten a ver la vida cotidiana como ajena, crear un oasis, un "bunquer" de lo monótono.

Sensación que se intenta conseguir en la piscina interior y la ventana panorámica en todo su frente.



## TERMALES, LUZ Y CUEVAS

Por otro lado, en las piscinas termales se busca mucha más intimidad, una gruta hacia el relax. Un espacio abovedado con luces controladas artificiales y franjas laterales de luz natural, con una música ambiente agradable y en segundo plano invitará al usuario a sentarse tranquilamente a descansar. Es sin duda un poco repetitivo, pero a la vez lo que busca todas las personas que se animan a usar estas aguas.

## CAMINO DE MAREAS

Un paseo por el río siempre es una experiencia agradable, sobre todo por esta naturaleza cambiante que casi no se percibe día a día pero sí en grandes lapsos de tiempo.

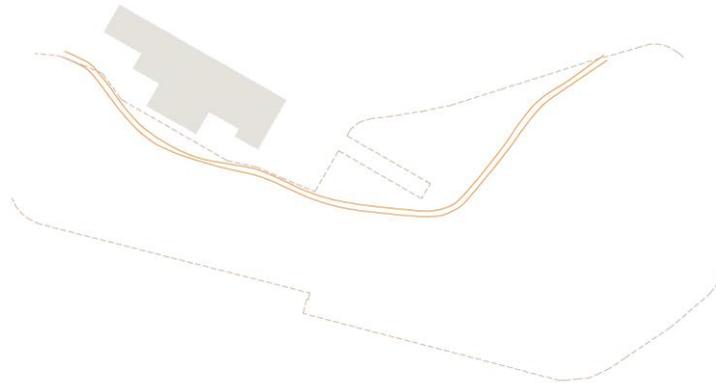
El río Lérez se encuentra un como coartado en ese sentido, entre las contenciones tan duras e inamovibles donde lo han atradapo. Para devolver un cachito de este bonito fenómeno que muestra el paso de las estaciones y los años, se le da un pequeño margen de vuelta.

Mediante la realización de un camino en forma de una plataforma en pendiente que se adentra en el río creando un paseo. Lo cambiante será que este camino aproxima a la persona al agua, manteniendola casi a ras de superficie todo el año. Incluso con posibilidad de una mojadura de zapatos. El componente de cambio lo añade el caudal variable del río tanto por precipitaciones como por las mareas presentes. Al ser un camino que baja, según suba la marea se irá sumergiendo. A veces siendo totalmente visible, otras parcial, y en su punto de mayor presencia del río, parecerá que se ha comido este sendero.

Cuando más crezca el río dominando el lugar, menos señales de lo construído.

Esto también hará desaparecer las piscinas exteriores, totalmente sumergidas y el mirador quedará como una pasarela directa al lerez como extensión del plano horizontal.

El proyecto alzándose imponente con este choque de dos planos crudos: el río lleno y la dureza del hormigón, con un tercer elemento de junta que será una ventana como un marco de este encuentro.



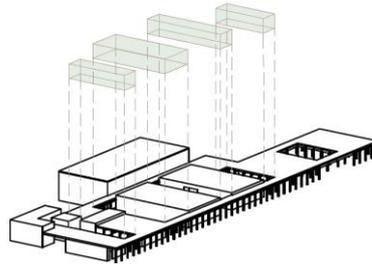
Finalmente, Pontevedra es una ciudad que se presta al peatón, o lo intenta. Destacan sus espacios públicos, calles peatonales en el casco histórico y zonas verdes en el crecimiento norte de la misma. En este último se ubica junto al Lerez la Casa de Baños para la ciudad, junto al resto de equipamientos de la zona. Para recuperar este espacio para el ocio de la ciudad, sobre todo el vinculado a las actividades diarias, se reorganiza el tráfico mediante la eliminación de un vial con poca actividad. A su vez, se pone en valor tanto la zona arbolada como la parte baja dotada de pérgolas, las cuales acompañan a mercadillos semanales o puestos de comida sobre ruedas.

Se propone también la reorganización de la plataforma superior, creando un espacio que acentúe la entrada al Palacio de la Cultura que dialogue con la gran extensión que presta servicio de aparcamiento cuando está en desuso de espacios de exposición al aire libre, ferias, fiestas del barrio, etc. El agua toma la presencia creando un espacio de estancia mediante plataformas entre un estanque que recuerda a las marismas, tan presentes y protagonistas del norte de la ciudad.

El agua presente crea un camino desde el alto de la plataforma superior hasta la nueva plaza que organiza la entrada a la Casa de Baños. En ella se "camina por encima del agua" para llegar a la entrada principal, la cual se enfrenta con una cafetería exenta como un pabellón de cristal entre los árboles y el río.

La entrada se presenta con un gran vestíbulo presidido por una pérgola alta que te invita a entrar desde la nueva plaza como extensión, dejando ver tanto el río como la zona arbolada. En el interior se crea una sensación de estar en una caja de cristal por medio de la transparencia y el juego con los diferentes patios que se van disponiendo a lo largo del proyecto. Los vacíos conectan los llenos y mantienen ubicado a la persona que recorre el edificio.

Los patios son el resultado de un juego de llenos y vacíos, que se van intercalando y jugando con la opacidad, creando un paseo hacia las estancias donde el exterior tan rico que lo rodea se cuele en el interior como un acompañante más por la transparencia de las fachadas.



Las estancias entre patios van teniendo diferentes caracteres, pero manteniendo una línea clara continua. Solo se rompe cuando estos contenedores tienen en el interior al protagonista del proyecto: el agua. Tanto el vaso de la piscina de chorros como los vasos termales están dentro de cajas pétreas que juegan con la luz y el sonido para evocar a la sensación de tranquilidad y comodidad.

Los espacios con agua se adentran en la zona del río, como si el edificio fuera un gran barco que ha ido río abajo y descansa junto a la zona de ocio que presta la arboleda a su lado. Esto redibuja la orilla del Lérez, dialogando con los nuevos elementos de un mirador que se lanza hacia el eje del río y una piscina exterior que juega con la marea para esconderse más, menos o llegar a desaparecer en alguna ocasión.

Las estancias secas, tanto las salas polivalentes como los espacios de masaje/fisioterapia, son espacios flexibles que se amoldan a las necesidades o distintas actividades mediante tabiques móviles. Se vuelcan hacia distintos patios generando una transparencia del proyecto.

Por otro lado las estancias de agua, como ya se mencionó, tienen una entidad mucho más íntima, pero buscando el potencial que da el Lérez, los reflejos y el sonido del agua y el aprovechamiento de la luz que llega a toda la Casa de Baños.

El vaso de mayor tamaño será un recorrido de diferentes profundidades, chorros, cascadas pensado para actividades más lúdicas, mientras los vasos pequeños y las saunas buscan un momento de relajación y tranquilidad en el usuario, con la presencia del cuidado físico por los beneficios de tratamientos con diferentes temperaturas.

Por último, la zona de instalaciones como corazón del funcionamiento ocupa casi la totalidad de la planta de sótano, a la cual se accede por una escalera en la zona de empleados por el interior y con un patio inglés para la maquinaria.

Tenemos entonces un elemento urbano que llega al Lérez para revitalizarlo por medio de la creación de espacios públicos y de valor a su alrededor, a la vez que dialoga con ellos sin perder este punto de intimidad, soledad buscada, penumbra o relajación.

**-Superficie del programa**

Las superficies construidas del proyecto son las siguientes:

Planta principal-baja	2.216,34m <sup>2</sup>
Planta sótano	324,03m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>2.540,40m<sup>2</sup></b>

Planta de sótano. Casa de Baños	
- 3.00 M	
ESTANCIA	M <sup>2</sup>
VESTUARIO 1	16.04
VESTUARIO 2	16.04
DISTRIBUIDOR	12.54
LIMPIEZA	5.84
TAQUILLAS	6.58
SALA CUADROS TELECOM.	23.87
SALA MAQUINARIA AF ACS	63.69
SALA TRATAMIENTO AIRE	63.39
SALA INSTALACIONES	66.70
HUECO ESCALERA	8.39
CENTRO DE TRANSFORM.	17.03
GRUPO ELECTRÓGENO	24.00
SUP.TOTAL.PLANTA	324.03
SUP.TOTAL.CASA BAÑOS	2380.37
SUP.TOTAL.PROYECTO	2540.40

Planta acceso. Cafetería	
+ 0.00 M (ESPACIOS INTERIORES)	
ESTANCIA	M <sup>2</sup>
CAFETERIA	120.54
SALA DE INSTALACIONES	11.63
ALMACEN CAFETERIA	10.92
COCINA	10.92
ASEO 1	1.79
ASEO 2	4.23
SUP.TOTAL.PLANTA	160.03
SUP.TOTAL.CAFETERÍA	160.03
SUP.TOTAL.PROYECTO	2540.40

Planta acceso. Casa de Baños	
+ 0.00 M (ESPACIOS INTERIORES)	
ESTANCIA	M <sup>2</sup>
VESTIBULO+CONTROL	162.89
ADMINISTRACION	49.90
ENFERMERIA	16.70
VASO GRANDE ESPECIAL	431.55
VESTUARIO 1 Y 4	125.61x2
VESTUARIO 2 Y 3	116.87x2
ALMACENES	28.19
SALA POLIVALENTE 1	47.40
SALA POLIVALENTE 2	46.76
SAUNA SECA 1	12.74
SAUNA HUMEDA 1	12.55
SAUNA HUMEDA 2	12.55
SAUNA SECA 2	13.61
MASAJES + FISOTERAPIA	86.60
VASO PEQUEÑO 40º	40.00
VASO PEQUEÑO 30º	41.49
CIRCULACION PIES SECOS	249.72
CIRCULACION PIES HUMEDOS	318.49
SUP.TOTAL.PLANTA	2056.34
SUP.TOTAL.CASA BAÑOS	2380.37
SUP.TOTAL.PROYECTO	2540.40

+ 0.00 M (ESPACIOS EXTERIORES)	
PLAYA EXTERIOR SOLARIUM (ARENA)	175.33
PLAYA EXTERIOR SOLARIUM TOTAL	469.01
VASO EXTERIOR GRANDE	1322.06
PLAYA EXTERIOR 1	95.97
PLAYA EXTERIOR 2	106.54
DUCHAS EXTERIORES	19.50
BAR ZONA HUMEDA	12.48
SUP.TOTAL.ESPACIOS EXTERIORES	2200.89

## 5. Solución adoptada

El proyecto describe las obras a realizar en la nueva construcción de una Casa de Baños a las orillas del río Lérez, en Pontevedra

### -Justificación de aspectos funcionales

El programa del proyecto responde a las funciones varias que se realizan dentro de la Casa de Baños. La separación entre estancias con pies secos y pies húmedos, usando los vestuarios como filtros en el que se realiza el intercambio. A esta circulación separativa se le añaden estancias para los empleados y que puedan circular cómodamente para la realización de su trabajo. Los patios ayudan a esta disposición de circulación dividida y que el interior del edificio no se cierre al entorno, sino que lo usa para tener el lugar presente.

### -Justificación de aspectos formales o de diseño

La forma del proyecto responde tanto a mantener una escala más pequeña en espacios que buscan ser acogedores y una mayor en los que se quiere una sensación de monumentalidad, estar dentro de una gran gruta, véase las estancias de los vasos de piscina. A través de formas y volumetrías puras se realiza un conjunto de llenos y vacíos, tan importantes como los propios llenos. Se realiza todo con la máxima sinceridad constructiva.

### -Justificación de aspectos técnicos

Mediante la modulación de la estructura se genera una grata que se va extendiendo según un módulo de 2'50m y múltiplos de este, en la estructura de madera. Teniendo la misma materialidad las estancias que contiene. Con muros masivos de hormigón se materializan las estancias húmedas las cuales buscan ser más herméticas y cerradas, como puede expresar el propio material.

## 6. Prestaciones del edificio

Prestaciones del edificio en función de las exigencias básicas del CTE. (Seguridad y Habitabilidad), de la Funcionalidad y de las Limitaciones de Uso.

**Exigencias de seguridad. DB-SE:** Seguridad Estructural, asegurar que el conjunto edificatorio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. **DB-SI:** Seguridad de utilización y accesibilidad, reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

**Exigencias de habitabilidad. DB-HS:** Salubridad, reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro del conjunto edificatorio y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. **DB-HR:** Protección frente al ruido, limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. **DB-HE:** Ahorro de energía, conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización del conjunto edificatorio, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

**Exigencias de funcionalidad. Utilización:** 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. **Accesibilidad:** De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas, el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica. **Acceso a los servicios:** De telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

**Limitaciones de uso.** Las limitaciones de uso del conjunto edificatorio 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.

En A Coruña, Julio de 2023

ARQUITECTA

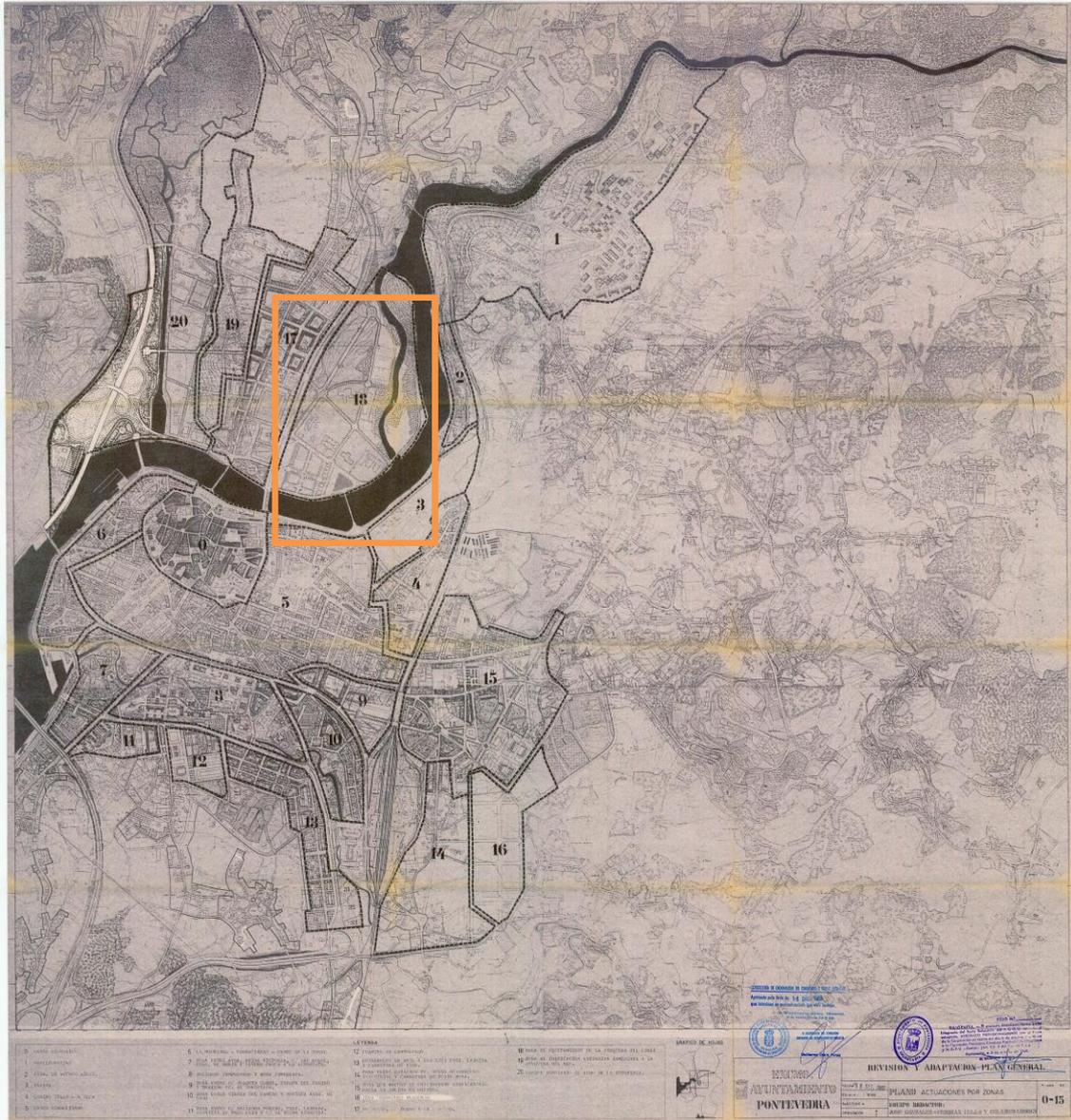
SARA ROMÁN CARRACEDO

## 2. MEMORIA URBANÍSTICA

<b>PLANEAMIENTO VIGENTE</b>	Plan Xeral de Ordenación Municipal de Pontevedra, 1989.
-----------------------------	---

Se parte de la documentación gráfica y escrita que facilita la propiedad sobre la situación de la parcela según el PXOM y la normativa urbanística. Se parte además de planos de estado actual, elaborados por el proyectista y del programa de necesidades planteado por el promotor.

El proyecto se encuentra en la bolsa equipacional realizada en el relleno en la zona de la Xunqueira, en el Área de equipamiento de la Junquera del Lerez según normativa. Área 18. Se trata de un suelo no urbanizable.





Ficha urbanística:

Situación: ru alexandre bóveda, 1. Pontevedra (pontevedra)

Rferencia catastral:

9895001ng2999n

Planeamiento en vigor: -pxou 18/12/1989 afectado por sentenza recaida no recurso 135/91.

Zona: 18 - área de equipamiento de la xunqueira del lérez

La parcela se encuentra en un relleno destinado a equipamientos. Afectado por la normativa de aguas de galicia, no se permite la construcción de ningún tipo.

Clasificación: no urbanizable

Categoría de suelo: espacio verde-libre

Superficie total de la parcela: 49.450m<sup>2</sup>

### -Superficie parcela

La superficie total de la parcela es de 49.450 m<sup>2</sup>, según los datos reflejados en la ficha catastral. Se presenta una ocupación del suelo de 21.530 m<sup>2</sup> por edificaciones existentes previas al proyecto.

### -Situación

La parcela en la que se va a acometer el proyecto se encuentra en el camino ALEXANDRE BOVEDA 1, Concello de Pontevedra, Provincia de Pontevedra. Ubicada en la zona de equipamientos al norte del Lérez. Parcela que ocupa una isla entre vías rodadas.

**-Forma, lindes y servidumbres**

La parcela tiene forma irregular-trapezoidal con orientación Este-Oeste, rodeada de vías de circulación en todo su perímetro. También se ubica al borde del río Lerez al sur de la parcela.

**-Accesos y evacuación**

Los accesos a la parcela se materializan desde los viales a los que da frente.

**-Topografía**

La edificación se asienta en la zona Sur de la parcela junto a la orilla del río Lerez. La parcela se desarrolla con una ligera pendiente ascendente en dirección Sur-Norte. Presenta un relleno que genera una plataforma elevada 4 m desde su base, con rampas con pendiente adecuada para el uso de vehículos y peatón. El volumen principal del proyecto no interfiere en ella, no estando dentro de la zona de actuación.

**-Orientación**

La edificación orienta su fachada con la entrada principal hacia el Oeste. Tanto la fachada Norte como la Sur son las de mayor longitud, estando la fachada Sur en contacto con el río. No hay presente ninguna edificación o elemento que cree sombra sobre el nuevo volumen.

**-Servicios urbanísticos existentes**

Los servicios urbanísticos con los que cuenta la parcela son:

- Abastecimiento de agua potable.
- Evacuación de aguas residuales a la Red Municipal de Saneamiento.
- Suministro de energía eléctrica.
- Suministro de gas.
- Suministro de telefonía.
- Acceso rodado por Vías Públicas.

**-Otros datos de la edificación**

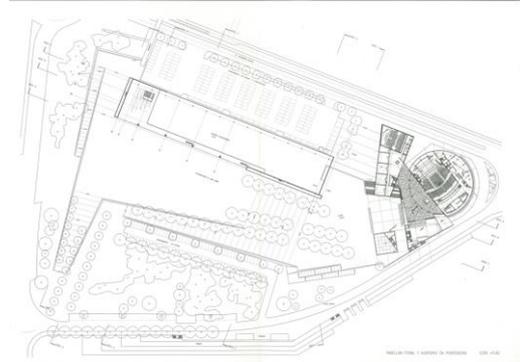
Altura máxima de la edificación: altura de cornisa variable entre los 3'50m y los 7,50m.

La edificación se encuentra en una zona destinada a equipamientos dentro de la ciudad de Pontevedra. La parcela donde se encuentra el proyecto está protegida por la ley de aguas de Galicia y, en un principio, no se permite construir en esa parcela.

**-Preexistencias**

En la parcela de actuación se encuentran otros equipamientos que datan de los años 90 con el conjunto de los equipamientos del Pazo de la Cultura y el Recinto Ferial. El edificio del recinto ferial de Pontevedra se empezó a construir en 1997, por iniciativa de la Xunta de Galicia, con una arquitectura moderna. Es obra del arquitecto Manuel de las Casas. Del mismo arquitecto se trata

el Palacio de Congresos y Exposiciones de Pontevedra, el cual finalizó antes de comenzar el recinto.



En la parcela también se encuentra el Parque Rosalía de Castro, entre el aparcamiento del recinto ferial y el paseo fluvial del Lérez. En el hay proyectados intervenciones para realizar zonas de juegos tradicionales y un parque de agua como proyectos a futuro cercano.



El proyecto de la Casa de Baños en la parcela debe mantener la escala de la propia ciudad de Pontevedra y no sobrepasar la altura de cornisa del conjunto de equipamientos existentes, dialogando con el entorno y revalorizándolo.

En A Coruña, Julio de 2023

ARQUITECTA

SARA ROMÁN CARRACEDO

## 3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 1.Sustentación del edificio.

#### -Estudio geotécnico.

A partir del estudio geotécnico proporcionado de la parcela se extraen las siguientes conclusiones.

#### **Objeto de estudio**

El Taller del Tema B de la ETS de Arquitectura de A Coruña encarga la ejecución de un Estudio Geotécnico para la construcción de un edificio destinado a una casa de baños en la ciudad de Pontevedra, entorno al recinto ferial y a las orillas del río Lérez.

#### **Litología**

El estudio geotécnico se realizará en conformidad con el Epígrafe 3 del DB SE-C, y con el contenido descrito en el Ap. 3.3 del mismo, será Visado en Colegio Profesional (según el Ap. 3.1.6). Las técnicas de prospección serán las señaladas en el Anexo C del DB SE-C. El estudio geotécnico se realizará de acuerdo a los datos del siguiente cuadro:

Solar: 49.450 m<sup>2</sup>

Nº Total de plantas sobre rasante: 1

Nº Total de plantas bajo rasante: 1

Pruebas realizadas para la realización del estudio:

Reconocimiento superficial

Sondeos a rotación con recuperación de testigo: 6

Muestras inalteradas: 2

Muestra plastificada: 1

Muestra envasada: 1

Ensayos de penetración estándar SPT: 35

Ensayos penetración dinámica continua: 21

Ensayos en laboratorio

#### **Hidrogeología**

En la parcela objeto de estudio se detectó la presencia de Nivel Freático a una profundidad entre los 3,00 m y los 6,50 m.

Resumen de estudio para niveles geotécnicos:

	NIVEL GEOTÉCNICO 1	NIVEL GEOTÉCNICO 2 (Cota de cimentación)	NIVEL GEOTÉCNICO 3	NIVEL GEOTÉCNICO 4	NIVEL GEOTÉCNICO 5	
ESTRATOGRAFÍA	Terreno antropico. Nivel más superficial. Formado por un relleno antropico de limos y arenas, e con color pardo claro y tonalidades oscuras, con algunos fragmentos rocosas, gravas de pequeño tamaño y otros materiales de obras anteriores. en el sondeo se reconoce una potencia variable entre 0'40m a 2'70m máxima.  Ensayos realizados: Cohesión: 0-2 (KPa) Densidad: 15-16 (KN/m³) Ángulo de rozamiento interno: 27°-31°	Depósitos de playa y duna. Formado por depósitos de playa formados por arenas de color ocre-pardo claro y gris, de grano fino-medio. También contiene alguna grava aislada cuarcítica y subredondeada. Conjuntamente se muestra una compacidad floja-media o media-densa dependiendo de la profundidad. Acumulación de arenas existentes en el borde litoral y en la ria. En el sondeo se reconoce una potencia variable entre 0'00m a 0'30 m máxima.  Ensayos realizados: Cohesión: 0-5 (KPa) Densidad: 16-17 (KN/m³) Ángulo de rozamiento interno: 32°-36°	Suelo residual gneísico-granítico (G.M.V). Formado por arenas limosas y arcillosas de color gris y pardo-ocre ligeramente plásticas, de grano fino-medio, correspondientes con suelo residual de naturaleza gneísica y granítica ("jabre") meteorizado en G.M. V. La estructura y textura rocosa originaria del terreno es reconocible. En cuanto a su resistencia el terreno presenta una compacidad floja-media, media-densa o densa-muy densa con la profundidad. En el sondeo se reconoce una potencia variable entre 5'40m a 10'00 m máxima.  Ensayos realizados: Cohesión: 5-15 (KPa) Densidad: 16-18 (KN/m³) Ángulo de rozamiento interno: 30°-34°	Sustrato rocoso gneísico-granítico (G.M.IV). Formado por sustrato rocoso de naturaleza granítica y gneísica; arenolimoso, de color grisáceo y pardo, con grano medio-grosso. Se encuentra meteorizado en su conjunto en G.M. IV, intensamente fracturado. Se encuentra alguna intercalación meteorizada en G.M. III. En el sondeo se reconoce una potencia variable entre 15'60m a 24'00m máxima.  Ensayos realizados: Cohesión: 25-50 (KPa) Densidad: 20-21 (KN/m³) Ángulo de rozamiento interno: 34°-38°	Sustrato rocoso granítico (G.M.III). Formado por sustrato rocoso granítico, de color grisáceo grano grueso, altamente fracturado y meteorizado en G.M. III, encontrando puntualmente G.M. IV. Se distinguen testigos de roca con longitudes entre 5 y 51 centímetros aproximadamente. En el sondeo se reconoce una potencia variable entre 18'00m a 21'00m máxima.  Ensayos realizados: Cohesión: 50-100 (KPa) Densidad: 2'49-2'50(KN/m³) Ángulo de rozamiento interno: 36°-40°	
CARACTERÍSTICAS DE CIMENTACIÓN	NIVEL GEOTÉCNICO	TENSIÓN ADMISIBLE	COEF. DE BALASTO	RESIST. A COMPRESIÓN	MODULO DE DEFORMACIÓN	ASIENTO MÁXIMO
	Terreno arenoso. Depósitos de playa y duna.	1.00 Kp/cm²	500 (0.20 08-9E-0)	300 kg/cm²	150 Kg/cm² (0.20 08-9E-0)	Asiento máximo de zapatas aisladas: 2'54cm y de losas de cimentación: 0'00cm
HIDROGEOLOGÍA	Se ha localizado la presencia de nivel freático en cotas entre -3'00m y -6'50m respecto la cota de inicio del mismo. Este rango se ve afectado por diferentes factores, lo que puede provocar variaciones del mismo. Tras diferentes estudios se concluye que no se ve afectado por la actividad de la marea, por lo que el nivel del nivel freático es bastante estable, no variando mas de 35cm.					
AGRESIVIDAD DEL TERRENO	Los resultados de los analisis determinan que el terreno y el agua freática no presentan agresividad frente al hormigón. Por lo tanto, teniendo en cuenta la clase de exposición general y específica, el tipo de ambiente es XC2. Dado que el uso del proyecto prevee un ambiente de químicos agresivo, como es la presencia del cloro, la especificación para el ambiente es XD2.					
EXCAVABILIDAD	El primer, segundo y tercer estrato se trata de un nivel excavable mediante medio mecánicos convencionales. Mientras para el cuarto nivel, se requieren excavadoras potentes. En caso del cuarto nivel, es necesario el uso de equipos picadores para abrir las fracturas y excavadoras potentes para retirar el material en niveles de espesor centimétrico. Toda la cimentación de la obra se sitúa en el estrato 2, por lo que no se necesitarán medios especiales para el proceso de excavado.					

El nivel dos es el elegido según sus características para la cimentación.

**-Mejora del terreno**

Por las prestaciones deficientes que presenta el terreno, no siendo apto para la realización de la cimentación sin una previa preparación del mismo y tras el informe geotécnico, se debe realizar una mejora del terreno siguiendo:

Retirada del estrato nivel geotécnico 1 y parte del estrato nivel geotécnico 2 hasta alcanzar la cota de -5,40m para la mejora del terreno y, posterior a esta, la cota de -3,90m para la cimentación.

Una vez realizada la mejora, solo la dirección facultativa se hará cargo de valorar si esta mejora es suficiente para cubrir las necesidades y realizar una ejecución óptima de la cimentación.

Ver planos de excavación

Desglose de capas de la mejora del terreno desde la superior a la inferior:

1. relleno según plano de cimentación
2. zahorra artificial, e=30cm
3. zahora artificial, e=30cm
4. lámina geotextil de fibras de polipropileno con una resistencia a la tracción longitudinal de 17,7 kn/m, una resistencia a la tracción transversal de 18,5 kn/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según une-en iso 13433 inferior a 15,4 mm, resistencia cbr a punzonamiento 3 kn y una masa superficial de 250 g/m², según une-en 13252
5. base formada por áridos tipo pedraplenum con un diámetro máximo de 20cm, dispuesto en tongadas que no superan los 30cm de espesor, alcanzando un espesor total de 100cm

**-Excavación:**

fase 0

Colocación de tablestacado de 35cm, encadenados y con junta estanca entre ellos. hincado en el terreno del cauce del río con profundidad del terreno impermeable de -6,50m (cota desde la cota 0,00m del proyecto) más 2 veces el ancho de la tablaestaca (35cmx2=60cm). llegando a la cota de hincado final de -7,10m para garantizar el no filtrado del agua del rio. una vez colocadas como

se indica en el plano de obra de excavación (e\_02), se procede al bombeado del agua en la zona cercada mediante una(o varias) bomba de achique de grandes dimensiones, con características de motor de 4 polos y potencia de 75kw.

#### **fase 0.5**

Desbroce y limpieza superficial. corresponde a la extracción de la capa superficial de relleno y desbroce del manto verde superior de unos 20 a 40 cm de espesor. se acotará y vallará la obra con las indicaciones de seguridad y salud para el trabajo pertinente, así como la ejecución provisional de la rampa para los camiones que transportarán el terreno retirado. retirado muro de contención actual de la orilla según planos de obra, para el excavado del terreno hasta la cota de fase 1 y fase 2.

#### **fase 1**

Excavación de la primera parte de la cimentación mediante medios mecánicos convencionales generando taludes de seguridad según ángulo de rozamiento del terreno a 36°. cotas de excavado para la cimentación del muro perimetral del vaso exterior, que será el nuevo límite con el río, y la cimentación del nuevo mirador. a cota -6,60m.

#### **fase 2**

Excavación de la segunda parte de la cimentación mediante medios mecánicos convencionales generando taludes de seguridad según ángulo de rozamiento del terreno a 36°, para ejecución muro y posterior relleno según planos de obra. previa retirada de los árboles que se encuentran dentro del recinto de excavación o demasiado próximos a ella y posterior replantación (se indicarán sobre el plano de un topógrafo con los árboles señalados con mayor precisión). También se realiza el relleno de terreno de la parte de la obra que se cimienta sobre el antiguo cauce del río, al mismo nivel que el excavado de la misma fase. a cota -3,80m de excavado y -3,20m de relleno.

Mejora del terreno realizada entre las cotas -5,40m(siendo la excavación principal hasta este cota, igual que el relleno previo a la misma en la zona indicada) y -3,90m. el cajeadado de la cimentación sobre la mejora se realiza en la cota inmediatamente superior.

#### **fase 3**

Excavación de la tercera parte de la cimentación mediante medios mecánicos convencionales generando taludes de seguridad según ángulo de rozamiento del terreno a 36°. se trata de la excavación más superficial para la cimentación poco profunda entre las cotas -1,50 y -1,00m de profundidad, por lo que la mayoría de la excavación se ha realizado en el proceso de retirar el primer estrato de la fase 0.5.

#### **fase 4**

Marcación y ejecución de zanjas para el cajeadado de zapatas. las zapatas interiores se ejecutarán con la precaución de evitar desprendimientos de tierras u otros. el asiento de la cimentación se producirá sobre un sustrato limos y arenas medio compacto con una posterior mejora del terreno mediante pedraplenums y zahorras (ver detalle de mejora) sobre el que se asienta la cimentación directamente (ver plano de extensión de la mejora)

#### **fase 5**

Una vez realizadas las zapatas se dispone la construcción de la soleras, la galería de instalaciones y el forjado sanitario (ver planta de cimentación) y se dan por terminadas las obras de excavación. en el proceso de ejecución de las excavaciones se contará con el asesoramiento de un especialista de geotecnia y cimentaciones de la casa de control de calidad.

recordamos que el estudio geotécnico valoró que la excavación de las tierras podría realizarse con maquinaria convencional (métodos mecánicos sencillos).

#### fase 6

Para finalizar se realizarán los rellenos necesarios para adaptar el nuevo borde del río con el espacio de tránsito y el muro de contención así como el compactado de terreno realizando los ensayos convenientes, para conseguir la densificación del terreno.

## 2.Sistema Estructural.

### -Cimentación:

Se ha optado por una solución de forjado sanitario ventilado mediante casetones perdidos de polipropileno reciclado tipo Caviti en el forjado del sótano de los vestuarios de personal.

Dimensiones de las zapatas según planos de estructura, armadas según cálculo y representadas en los planos adjuntos.

### -Estructura portante: Muros hormigón armado:

Muros estructurales de hormigón armado,  $e=40$  cm de HA-30/F/12/XD2 y acero B500S, a altura especificada en planos adjuntos.

### -Forjados: Losas maciza de hormigón armado:

Losa maciza de hormigón armado,  $e=30$  cm de HA-30/F/12/XD2 y acero B500S, especificaciones en plano de estructuras.

### -Forjados: Losa alveolar y vigas prefabricadas:

Losa de HA prefabricada y aligerada, con HA-30, espesor 20cm, ancho máximo de 1,20m. Despiece en plano de estructuras. Vigas prefabricadas 30x110cm apoyadas en muro estructural. Apoyo en forma de L, desde la mitad de la altura de la viga. Forjado piscina grande.

### -Estructura portante: pilares de madera laminar GL24 y muros CLT C24

Cubierta de entramado de pilares GL24 de sección 20x20 cm y muro CLT C24 de 9 cm de 3 capas de espesor, con acabado de entablado de madera separadas para la filtración del agua pluvial a la lamina impermeable que se sitúa debajo

-Forjados: vigas de madera laminar GL24 y tablero CLT C24:

Cubierta de entramado de vigas GL24 de sección 20xVariable cm y tablero CLT C24 de 18 cm de 5 capas de espesor, con acabado de entablado de madera separadas para la filtración del agua pluvial a la lamina impermeable que se sitúa debajo

### 3.Sistema Envolvente.

#### **Fachada estructura de madera. De exterior a interior(generalidades):**

- acabado exterior de lamas de madera de cedro termotratada con tratamiento de protección contra el fuego, con certificado pefc, de sección rectangular, con los bordes machihembrados, de 200x32 mm, de hasta 1500 mm de longitud, con clase de uso 3.2, según une-en 335, con resistencia al fuego b-s2, d0, según une-en 13501-1, corte en taller, para montaje en obra, con clavos de acero inoxidable para la fijación del revestimiento a la subestructura soporte; con el precio incrementado el 5% en concepto de piezas especiales para la resolución de puntos singulares. aplicación de lasur sintético hidrófugo de secado rápido para exterior, transparente, acabado satinado, con un agente biocida, contra hongos de mancha azul y moho, permeable al vapor de agua, con resistencia a los rayos uv y a la intemperie, para aplicar con pincel, brocha, rodillo o pistola, como tratamiento protector y decorativo. acabado que envejecerá con el tiempo a un gris natural de la madera

-murete perimetral en cubierta de madera contralaminada (clt) con espesor 90mm y una altura de 300mm atornillado al forjado de madera contralaminada (clt). fijacion del murete perimetral de madera contralaminada (clt) al forjado de madera contralaminada (clt) mediante tornillo de acero galvanizado calidad 6.8 segun une-en iso 898-1, tipo m-7.5 de cabeza hexagonal y rosca metrica total segun din931 y une en iso 4014 de 7.5mm de diametro y 80mm de longitud con anillo de fin de carrera para su utilizacion como conectores en forjados de madera con madera

- doble rastrelado de 50x50 mm de sección, de madera de pino pinaster (pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 4, según une-en 335, acabado cepillado, con humedad inferior al 20% con cinta autoadhesiva, de espuma de polietileno de celdas cerradas, con adhesivo acrílico sin disolventes, de 3 mm de espesor y 50 mm de anchura, rango de temperatura de trabajo de -30 a 80° c, para aplicar en interiores y exteriores, para el sellado de los orificios formados en el clavado de elementos de madera, suministrada en rollos de 30 m de longitud.tornillo de 5 mm de diámetro y 80 mm de longitud, de acero al carbono, para uso exterior.

-lamina geotextil no tejido sintético termosoldada de polipropileno-polietileno de 125 g/m<sup>2</sup>, separadora de protección y antipunzonamiento

- lámina transpirable, impermeable al agua de lluvia, de poliuretano termoplástico, con armadura de poliéster, de 1 mm de espesor y 210 g/m<sup>2</sup>, de 0,15 m de espesor de aire equivalente frente a la difusión de vapor de agua, según une-en 1931, estanqueidad al agua clase w1 según une-en 1928, permeabilidad al aire 0,02 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> a 50 pa, euroclase e de reacción al fuego, según une-en 13501-1; colocada por el exterior de la cubierta plana. incluso grapas y cinta autoadhesiva para sellado de juntas.
- pieza para formación de goterón en huecos de chapa plegada de acero galvanizado, de 1 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 3 pliegues. tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela. masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.
- panel rígido de lana mineral con aislamiento termoacustico de espesor 120mm con resistencia termica 1.1m<sup>2</sup>·K/W conductividad termica 0.035W/m·K pegado con adhesivo y cinta autoadhesiva para el sellado de juntas segun une-en 13162.
- lámina impermeabilizante, desolidarizante y difusora de vapor de agua de polietileno con estructura nervada y cavidades cuadradas en forma de cola de milano, de 3 mm de espesor, revestida de geotextil no tejido en una de sus caras, suministrada en rollos de 30 m de longitud con adhesivo bicomponente, a base de una dispersión acrílica sin disolventes y polvo de cemento, para el sellado de juntas, banda de sellado, de 85 mm de anchura y 0,1 mm de espesor, para lámina impermeabilizante flexible de polietileno, con ambas caras revestidas de geotextil no tejido, suministrada en rollos de 30 m de longitud
- muro estructural de panel contralaminado de madera (clt) de superficie 6m<sup>2</sup> de 90mm de espesor formado por tres capas de tablas de madera encoladas con adhesivo sin urea-formaldehido con capas sucesivas entre si y disposicion transversal de las tablas en las capas exteriores, acabado superficial calidad no vista en cara exterior y vista en cara interior de madera pino silvestre y en la interior de cedro con tratamiento superficial hidrofugante transparente desolidarizacion con banda elastica de poliuretano de celda cerrada de 12mm de espesor. refuerzo de juntas entre paneles mediante paneles machihembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes y sellado con cinta adhesiva bituminosa de doble cara; elementos de fijación mecanica de acero galvanizado tipo dx51d+z275n y cinta adhesiva de polietileno de 60cm de anchura; impermeabilizacion mediante lamina impermeabilizante flexible transpirable y difusora de vapor de agua formada por tres capas de fieltro de polipropileno de 0.51mm de espesor y 1.5m de anchura fijada con cinta adhesiva de polietileno de 60cm de anchura
- pilar de madera laminada gl-32, sección 20x20cm, ver plano de estructura.

### **Fachada estructura de hormigón. De exterior a interior(generalidades):**

- acabado exterior de prefabricados con placa mecanizada de hormigón polímero, de longitud variable (ver plano de despiece) cm, 100 cm de altura y 1,4 cm de espesor, textura rugosa, color gris, con una masa superficial de 33 kg/m<sup>2</sup>; con el precio incrementado el 5% en concepto de piezas especiales para la resolución de puntos singulares.

- pieza de sujeción de acero inoxidable, tipo halfman, anclada a muro de carga
- lamina geotextil no tejido sintético termosoldada de polipropileno-polietileno de 125 g/m<sup>2</sup>, separadora de protección y antipunzonamiento
- lámina transpirable, impermeable al agua de lluvia, de poliuretano termoplástico, con armadura de poliéster, de 1 mm de espesor y 210 g/m<sup>2</sup>, de 0,15 m de espesor de aire equivalente frente a la difusión de vapor de agua, según une-en 1931, estanqueidad al agua clase w1 según une-en 1928, permeabilidad al aire 0,02 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> a 50 pa, euroclase e de reacción al fuego, según une-en 13501-1; colocada por el exterior de la cubierta plana. incluso grapas y cinta autoadhesiva para sellado de juntas.
- pieza para formación de goterón en huecos de chapa plegada de acero galvanizado, de 1 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 3 pliegues. tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela. masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.
- panel rígido de lana mineral con aislamiento termoacústico de espesor 180mm con resistencia térmica 1.1m<sup>2</sup>·K/W conductividad térmica 0.035W/m·K pegado con adhesivo y cinta autoadhesiva para el sellado de juntas según une-en 13162.
- lámina impermeabilizante, desolidarizante y difusora de vapor de agua de polietileno con estructura nervada y cavidades cuadradas en forma de cola de milano, de 3 mm de espesor, revestida de geotextil no tejido en una de sus caras, suministrada en rollos de 30 m de longitud con adhesivo bicomponente, a base de una dispersión acrílica sin disolventes y polvo de cemento, para el sellado de juntas, banda de sellado, de 85 mm de anchura y 0,1 mm de espesor, para lámina impermeabilizante flexible de polietileno, con ambas caras revestidas de geotextil no tejido, suministrada en rollos de 30 m de longitud
- muro de hormigón armado, horizontal, espesor variable, ver plano de estructuras, realizada con hormigón ha-30/f/12/xc3, fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero une-en 10080 b 500 s, con una cuantía aproximada de 21 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. cara interior vista.

#### **Cubierta estructura de madera. De exterior a interior(generalidades):**

- acabado exterior de lamas de madera de cedro termotratada con tratamiento de protección contra el fuego, con certificado pefc, de sección rectangular, con los bordes machihembrados, de 200x32 mm, de hasta 1500 mm de longitud, con clase de uso 3.2, según une-en 335, con resistencia al fuego b-s2, d0, según une-en 13501-1, corte en taller, para montaje en obra, con clavos de acero inoxidable para la fijación del revestimiento a la subestructura soporte; con el

precio incrementado el 5% en concepto de piezas especiales para la resolución de puntos singulares. aplicación de lasur sintético hidrófugo de secado rápido para exterior, transparente, acabado satinado, con un agente biocida, contra hongos de mancha azul y moho, permeable al vapor de agua, con resistencia a los rayos uv y a la intemperie, para aplicar con pincel, brocha, rodillo o pistola, como tratamiento protector y decorativo. acabado que envejecerá con el tiempo a un gris natural de la madera

-doble rastrelado de 50x50 mm de sección, de madera de pino pinaster (pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 4, según une-en 335, acabado cepillado, con humedad inferior al 20% con cinta autoadhesiva, de espuma de polietileno de celdas cerradas, con adhesivo acrílico sin disolventes, de 3 mm de espesor y 50 mm de anchura, rango de temperatura de trabajo de -30 a 80° c, para aplicar en interiores y exteriores, para el sellado de los orificios formados en el clavado de elementos de madera, suministrada en rollos de 30 m de longitud.tornillo de 5 mm de diámetro y 80 mm de longitud, de acero al carbono, para uso exterior.

-lamina geotextil no tejido sintético termosoldada de polipropileno-polietileno de 125 g/m<sup>2</sup>, separadora de protección y antipunzonamiento

-lámina transpirable, impermeable al agua de lluvia, de poliuretano termoplástico, con armadura de poliéster, de 1 mm de espesor y 210 g/m<sup>2</sup>, de 0,15 m de espesor de aire equivalente frente a la difusión de vapor de agua, según une-en 1931, estanqueidad al agua clase w1 según une-en 1928, permeabilidad al aire 0,02 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> a 50 pa, euroclase e de reacción al fuego, según une-en 13501-1; colocada por el exterior de la cubierta plana. incluso grapas y cinta autoadhesiva para sellado de juntas.

-pieza de madera maciza para formación de pendiente. pendiente del 2% con formación de goterón. atornillada a la pieza de madera con formación de pendiente con tornillo autorroscante de 6.5x70mm de acero inoxidable con arandela

-tablero estructural osb de virutas orientadas, para utilización en ambiente húmedo, clase osb/3, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, bordes machihembrados, de 22 mm de espesor, densidad 600 kg/m<sup>3</sup>, euroclase d-s2, d0 de reacción al fuego, según une-en 300. tornillo autoperforante de cabeza ancha, de acero zincado con revestimiento de cromo, para fijación de tableros estructurales de madera a entramados ligeros de madera

-.rastrelado de 120x50 mm de sección, de madera de pino pinaster (pinus pinaster), tratada en autoclave, con clase de uso 4, según une-en 335, acabado cepillado, con humedad inferior al 20% con cinta autoadhesiva, de espuma de polietileno de celdas cerradas, con adhesivo acrílico sin disolventes, de 3 mm de espesor y 50 mm de anchura, rango de temperatura de trabajo de -30 a 80° c, para aplicar en interiores y exteriores, para el sellado de los orificios formados en el clavado de elementos de madera, suministrada en rollos de 30 m de longitud.tornillo de 5 mm de diámetro y 80 mm de longitud, de acero al carbono, para uso exterior.

-panel rígido de lana mineral con aislamiento termoacústico de espesor 120mm con resistencia térmica 1.1m<sup>2</sup>·K/W conductividad térmica 0.035W/m·K pegado con adhesivo y cinta autoadhesiva para el sellado de juntas según une-en 13162.

-lámina impermeabilizante, desolidarizante y difusora de vapor de agua de polietileno con estructura nervada y cavidades cuadradas en forma de cola de milano, de 3 mm de espesor,

revestida de geotextil no tejido en una de sus caras, suministrada en rollos de 30 m de longitud con adhesivo bicomponente, a base de una dispersión acrílica sin disolventes y polvo de cemento, para el sellado de juntas, banda de sellado, de 85 mm de anchura y 0,1 mm de espesor, para lámina impermeabilizante flexible de polietileno, con ambas caras revestidas de geotextil no tejido, suministrada en rollos de 30 m de longitud

-forjado de panel contralaminado de madera (clt) de 180mm de espesor formado por 5 capas (40+30+30+30+40) de tablas de madera de 2500xvariable (máx=18000, ver plano de despiece) encoladas con adhesivos sin urea-formaldehído con capas sucesivas perpendiculares entre si y disposición transversal de las capas exteriores, acabado superficial calidad no vista en ambas caras de madera de abeto rojo y pino silvestre con tratamiento superficial hidrofugante y transparente; desolidarización con banda resiliente de caucho epdm extruido fijada con grapas; refuerzo de juntas entre paneles mediante paneles machiembrados para su correcto acoplamiento fijados con tornillos autoperforantes de acero galvanizado con cinta adhesiva en ambas caras de goma butilica, con armadura de poliéster, resolución de encuentros mediante sellado exterior con cinta autoadhesiva de polietileno con adhesivo acrílico y disolvente con armadura de polietileno y película de separación de papel siliconado, previa aplicación de imprimación incolora a base de una dispersión acrílica sin disolventes; fijación de paneles con tornillos de cabeza redonda de acero galvanizado. descarga en obra por medio de eslingas

- viga de madera laminada encolada homogénea de pino (picea abies), de 33 mm de espesor de las láminas, de hasta 15 m de longitud, de 200xvariable mm (alturas entre 500 y 700 de sección, clase resistente gl-24h y clase e1 en emisión de formaldehído según une-en 14080; para clase de uso 3.2 según une-en 335, con protección frente a agentes bióticos que se corresponde con la clase de penetración np3 según une-en 351-1, con acabado cepillado.

### **Cubierta estructura de hormigón con losa maciza. De exterior a interior(generalidades):**

- acabado exterior de prefabricados con placa mecanizada de hormigón polímero, de longitud variable (ver plano de despiece) cm, 100 cm de altura y 1,4 cm de espesor, textura rugosa, color gris, con una masa superficial de 33 kg/m<sup>2</sup>; con el precio incrementado el 5% en concepto de piezas especiales para la resolución de puntos singulares.

- pieza de borde de cubierta con esquina curva y perforaciones de diámetro 1 cm para evacuación de agua pluvial y continuidad entre cubierta y fachada de prefabricados con placa mecanizada de hormigón polímero, de longitud variable (ver plano de despiece) cm, 100 cm de altura y 1,4 cm de espesor, textura rugosa, color gris, con una masa superficial de 33 kg/m<sup>2</sup>; con el precio incrementado el 5% en concepto de piezas especiales para la resolución de puntos singulares.

-soporte regulable, de poliolefinas, con adición de carga mineral, de color negro, con 750 kg de capacidad mecánica a compresión y base redonda plana, para altura 10 mm; estabilidad térmica de -25° c hasta 110° c; imputrescible, con resistencia al envejecimiento y a la intemperie

- lamina geotextil no tejido sintético termosoldada de polipropileno-polietileno de 125 g/m<sup>2</sup>, separadora de protección y antipunzonamiento

- mortero de cemento cem ii/b-p 32,5 n tipo m-10, confeccionado en obra con 380 kg/m<sup>3</sup> de cemento y una proporción en volumen 1/4 para formación de pendiente al 2%
- lamina geotextil no tejido sintético termosoldada de polipropileno-polietileno de 125 g/m<sup>2</sup>, separadora de protección y antipunzonamiento
- lámina transpirable, impermeable al agua de lluvia, de poliuretano termoplástico, con armadura de poliéster, de 1 mm de espesor y 210 g/m<sup>2</sup>, de 0,15 m de espesor de aire equivalente frente a la difusión de vapor de agua, según une-en 1931, estanqueidad al agua clase w1 según une-en 1928, permeabilidad al aire 0,02 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> a 50 pa, euroclase e de reacción al fuego, según une-en 13501-1; colocada por el exterior de la cubierta plana. incluso grapas y cinta autoadhesiva para sellado de juntas.
- pieza para formación de canalón oculto de chapa plegada de acero galvanizado, de 1 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 3 pliegues, para canalón interior. tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela. masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.
- pieza para formación de peto oculto de chapa plegada de acero galvanizado, de 1 mm de espesor, 40 cm de desarrollo y 2 pliegues. tornillos autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela. masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.
- panel rígido de lana mineral con aislamiento termoacústico de espesor 180mm con resistencia térmica 1.1m<sup>2</sup>·K/W conductividad térmica 0.035W/m·K pegado con adhesivo y cinta autoadhesiva para el sellado de juntas según une-en 13162.
- lámina impermeabilizante, desolidarizante y difusora de vapor de agua de polietileno con estructura nervada y cavidades cuadradas en forma de cola de milano, de 3 mm de espesor, revestida de geotextil no tejido en una de sus caras, suministrada en rollos de 30 m de longitud con adhesivo bicomponente, a base de una dispersión acrílica sin disolventes y polvo de cemento, para el sellado de juntas, banda de sellado, de 85 mm de anchura y 0,1 mm de espesor, para lámina impermeabilizante flexible de polietileno, con ambas caras revestidas de geotextil no tejido, suministrada en rollos de 30 m de longitud
- losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 30 cm, realizada con hormigón ha-30/f/12/xd2, fabricado en central, con aditivo hidrófugo, y vertido con cubilote, y acero une-en 10080 b 500 s, con una cuantía aproximada de 21 kg/m<sup>2</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado continuo, con acabado tipo industrial para revestir, formado por: superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, amortizables en 25 usos; estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje, amortizables en 150 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. incluso nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, alambre de atar, separadores, aplicación de líquido desencofrante y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. cara interior vista.

**Cubierta estructura de hormigón con losa alveolar. De exterior a interior(generalidades):**

Igual que la de losa maciza, pero en su lugar se especifica la losa alveolar y la viga prefabricada.

- losa de 15 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado, de 15 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 13 kn·m/m, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares, zonas de enlace con apoyos y capa de compresión, realizados con hormigón ha-25/f/20/xc2 fabricado en central, y vertido con cubilote, acero b 500 s en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m<sup>2</sup>, y malla electrosoldada me 20x20 ø 5-5 b 500 t 6x2,20 une-en 10080

-viga prefabricada de hormigón armado pretensado de 30 cm de anchura de alma, 110 cm de altura total con un momento flector máximo de 360 kn·m. realizada con hormigón ha-30/f/12/xd2, con una dosificación de cemento de 400 kg/m<sup>3</sup>, fabricado en central. con apoyo en los extremos mediante un recorte en la parte inferior (ver detalle de vigas)

Se detalla en los planos adjuntos de Construcción.

#### 4.Sistema de Compartimentación

Las compartimentaciones se realizan, en su mayoría, por la propia separación de usos que se van modulando con la estructura. Los tabiques en zonas húmedas se realizarán con placas especiales para estancias húmedas o con presencia de agua.

**tabique 1** -tabique fijo formado por placa pladur enairgy isospop+ formado por montantes, canales y tornillos pladur que separan las estancias de los vestuario de empleados con un alicatado liso de color blanco en ambas caras

**tabique 2** - tabique separador con doble aislamiento de acústico-térmico formado por placa pladur enairgy isospop+ formado por montantes, canales y tornillos pladur, con acabados liso blanco en ambas caras. en las zonas publicas el acabado será mate.

**tabique 3** - tabique fijo formado por placa pladur enairgy isospop+ formado por montantes, canales y tornillos pladur que tiene un acabado alicatado de liso de color gris claro imitación hormigón por ambas caras en el interior de los vestuarios del público. altura hasta techo en los tabiques tipo 3 y hasta la altura de 2,10m en los **tabiques 3.1**

**tabique 4** - tabique fijo formado por placa pladur enairgy isospop+ formado por montantes, canales y tornillos pladur que tiene un acabado alicatado de liso de color gris claro imitación hormigón por ambas caras en el interior de los vestuarios del público que llega a una altura de 2,10m. parte superior formada por elementos separadores permeables de lamas de tablonos de madera mediante una subestructura con tornillería tirafondos de 8x260 rosca completa con cabeza t-star t40 plana avellanada para el montaje de rastreles y montantes de madera.

**tabique 5**- tabique separador con doble aislamiento de acústico-térmico formado por placa pladur enairgy isospop+ formado por montantes, canales y tornillos pladur, con acabados liso blanco y en la estancia del vestuario con un alicatado de liso de color gris claro imitación hormigón.

**tabique 6**- tabique separador con doble aislamiento de acústico-térmico formado por placa pladur enairgy isospop+ formado por montantes, canales y tornillos pladur, con acabado en ambas caras con un alicatado de liso de color blanco entre los espacios de sauna.

**elemento 7**- tabique separador con doble aislamiento de acústico-térmico formado por placa pladur enairgy isospop+ formado por montantes, canales y tornillos pladur, con acabados liso blanco hacia el almacén o hacia la zona de duchas de las saunas y en la estancia de la saunas con un alicatado de liso de color blanco.

**tabique 8**- panelado de listones de madera en diagonal para separar ambientes, creando una permeabilidad de los mismos pero cerrando la estancia para mayor privacidad. elementos separadores permeables de lamas de tablonos de

madera mediante una subestructura con tornillería tirafondos de 8x260 rosca completa con cabeza t-star t40 plana avellanada para el montaje de rastreles y montantes de madera.

**tabique 9-** tabique conformado por una cristalería a hueso, de vidrio laminar, traslúcido, que cumple los requisitos acústicos necesarios.

**tabique 10-** tabique fijo formado por placa pladur enaigy isospop+ formado por montantes, canales y tornillos pladur para apso de instalaciones en la zona de la piscina grande con acabado de tabloncillos de madera con tornillería tirafondos de 8x260 rosca completa con cabeza t-star t40 plana avellanada para el montaje de rastreles a placas de pladur. solo la cara vista.

Se detallará en los planos referentes a tabiquerías.

## 5.Sistema de Acabados

### -Paramentos verticales:

HV-Muro de hormigón con acabado visto en interior. trabajo de encofrado con tabloncillos de madera con beta marcada de 20x120cm y utilización máxima de 15 veces, además de limpiado previo a la utilización para que el dibujo marcado no quede con desperfectos de cuerpos extraños.

PAG-Alicatado con baldosa de gres compacto natural porcelánico de 80x30cm. 1º color a elegir por la dirección facultativa según zonas y documentos del proyecto, recibido con cemento cola impermeable tipo sikaceram 225, rejuntado con lechada de cemento blanco bl-v 22,5 y limpieza s/nte-rp-a-4, pigmentada en el color de la baldosa, previa aplicación de dos manos de micromortero a base de cemento blanco y resinas sintéticas, de dos componentes tipo sika top 141 o similar. colocado a matacorte. sin junta (separación de 1.50 a 3.00 mm) y cantonera de metal. resistencia frente al fuego igual o superior a b-s1, s/ cte db si. sobre superficie de placas pladur.

RMC-Revestimiento decorativo con listones de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (mdf), sin recubrimiento, coloreado en masa con pigmentos en base acuosa con acabado de roble claro. fibracolour ez "finsa", de 19 mm de espesor, fijado con adhesivo de caucho sintético, de aplicación a dos caras, e hidrofugado, sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores tipo pladur. preparación y limpieza de la superficie a revestir. replanteo de juntas, huecos y encuentros. replanteo de los tableros sobre el paramento. corte y preparación del revestimiento. aplicación del adhesivo. colocación y fijación del revestimiento. resolución del perímetro del revestimiento. limpieza de la superficie. según normativa nte-rpl. resistencia frente al fuego igual o superior de b-s1, s/ cte db si

MC-Acabado de estructura de madera vista, dejando al interior los pilares, muros e vigas de madera de cedro, aplicación de lasur sintético hidrófugo de secado rápido para exterior, transparente, acabado satinado, con un agente biocida, contra hongos de mancha azul y moho,

permeable al vapor de agua, con resistencia a los rayos uv y a la intemperie, para aplicar con pincel, brocha, rodillo o pistola, como tratamiento protector y decorativo. acabado que envejecerá con el tiempo a un gris natural de la madera. tratamiento de reacción ante el fuego según db-si, siendo de ei 120, siendo el mínimo por normativa ei 60.

PM-Celosía fija formada por lamas fijas de madera de cedro, de 120 mm de anchura con junta entre ellas de 4 cm, con tratamiento fungicida y acabado barnizado, colocadas en posición diagonal, marco compuesto por perfiles de madera y elementos para fijación de las lamas de acero galvanizado con tratamiento resistente a ambientes marinos y cabeza plana. incluso pletinas para fijación mediante atornillado en elemento de hormigón con tacos de expansión y tornillos de acero de alta resistencia a la corrosión.

### **Falso techo:**

TPP-Falso techo de listones de madera suspendidos mediante una subestructura ligera de acero inoxidable en forma de t, situado a alturas variables entre los 2,70m y y lo 7,00m. con función acústica y decorativa con acabado imitación cedro colgada de subestructura de perfiles en t de acero inoxidable para paso de instalaciones y fácil ventilación. acabado de imitación de madera, acorde con los acabados del resto de la obra, atornillado a la subestructura para su fijación. euroclase a2-s1, d0 de reacción al fuego, según une-en 13501-1.

HVT-Forjado de hormigón con acabado visto en interior. trabajo de encofrado con tabloncillos de madera con beta marcada de 20x120cm y utilización máxima de 15 veces, además de limpiado previo a la utilización para que el dibujo marcado no quede con desperfectos de cuerpos extraños.

TPF- Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura entre de 2.70m y 5.50m , con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema T-45/600, constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de perfiles primarios T-45, de 45 mm de anchura y 0,6 mm de espesor con una modulación de 600 mm y suspendidos del forjado o elemento soporte de hormigón con horquillas de cuelgue T-45 y varillas cada 1000 mm; PLACAS: una capa de placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 – 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR". Tipo de placa de PLADUR FON+ de bordes cuadrados e=13x1200x2400mm con la tecnología PLADUR AIR permitiendo la mejora del aire interior, acabado de imprimación blanca y sin perforaciones en su superficie. Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR", canales Clip "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de secado en polvo JN "PLADUR", pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR" y accesorios de montaje.

### **Paramentos horizontales:**

STM-Tarima formada por tablas machihembradas de madera maciza de cedro, de 20 mm de espesor, barnizada en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano, a base de isocianato, acabado mate, colocadas sobre rastrelado perpendicular para favorecer la evacuación del agua. junta abierta. colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la estancia. colocación y recorte de las siguientes hiladas. limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. colocación y recorte de la última hilada. ejecutada según cte db sua y nte-rsr.

SMC-Pavimento continuo de microcemento, realizado sobre superficie no absorbente, con el sistema paviland arq "grupo puma", apto para superficies decorativas en locales públicos, en interiores o en exteriores, mediante la aplicación sucesiva de: imprimación monocomponente paviland arq primer "grupo puma"; capa base de 2 mm de espesor, con mortero polimérico bicomponente paviland arq base "grupo puma" y malla de fibra de vidrio antiálcalis paviland arq malla "grupo puma", de 65 g/m<sup>2</sup> de masa superficial; capa decorativa de 2 mm de espesor, con microcemento bicomponente paviland arq acabado "grupo puma" mezclado con pigmento paviland arq color "grupo puma", color arena; dos capas de sellado, la primera capa con imprimación, paviland arq resina "grupo puma" y la segunda capa con sellador de poliuretano alifático de dos componentes paviland arq barniz "grupo puma", sin disolventes, acabado mate. ejecutado según cte db sua y pata suelos continuos nte-rsc.

SBG-Solado interior de baldosas cerámicas 600x600x20mm, acabado antideslizante, para uso para zonas húmedas como los vestuarios de personal o la sala de instalaciones, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, c2 gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, cg2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas color gris ceniza. ejecutado según cte db sua y nte-rsr

### **Acabados en fachada:**

E.MC-Acabado exterior de lamas de madera de cedro termotratada con tratamiento de protección contra el fuego, con certificado pefc, de sección rectangular, con los bordes machihembrados, de 200x32 mm, de hasta 1500 mm de longitud, con clase de uso 3.2, según une-en 335, con resistencia al fuego b-s2, d0, según une-en 13501-1, corte en taller, para montaje en obra, con clavos de acero inoxidable para la fijación del revestimiento a la subestructura soporte; con el precio incrementado el 5% en concepto de piezas especiales para la resolución de puntos singulares. aplicación de lasur sintético hidrófugo de secado rápido para exterior, transparente, acabado satinado, con un agente biocida, contra hongos de mancha azul y moho, permeable al vapor de agua, con resistencia a los rayos uv y a la intemperie, para aplicar con pincel, brocha, rodillo o pistola, como tratamiento protector y decorativo. acabado que envejecerá con el tiempo a un gris natural de la madera. fijación mediante sistema de rastrelado.

E.PH-Acabado exterior de prefabricados con placa mecanizada de hormigón polímero, de longitud variable (ver plano de despiece) cm, 100 cm de altura y 1,4 cm de espesor, textura rugosa, color gris, con una masa superficial de 33 kg/m<sup>2</sup>; con el precio incrementado el 5% en concepto de piezas especiales para la resolución de puntos singulares.

## **6.Sistema de Acondicionamiento ambiental**

La elección de materiales y sistemas constructivos garantizan las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio sin que se deteriore el medioambiente en su entorno inmediato.

## **7.Sistema de servicios e instalaciones**

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo esté no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Sistema de servicios

Se dispone de sistemas de abastecimiento de los servicios mínimos tales como:

- Suministro de agua
- Red de alcantarillado público
- Suministro eléctrico
- Recogida de basura
- Red de telefonía fija
- Red de fibra óptica

### **-Equipamiento**

El proyecto de la Casa de Baños en Pontevedra, en cuanto a instalaciones, se plantea un gran sótano en el que se tendrá de forma registrable los vasos de las diferentes piscinas, con todas las dependencias necesarias de tanques, depuración entre todas las instalaciones más habituales. En el espacio de cimentación que no se encuentre el sótano se dispondrán unas galerías perimetrales donde se repartirán las instalaciones para una optimización de los recorridos y el registro de las mismas. Se prevé el diseño de varios patios para ventilación de la

propia sala de instalaciones y acceso a ellas, tanto peatonal a la sala de instalaciones general o del propio grupo electrógeno, como para la colocación de grandes maquinarias pesadas.

#### -Instalación de fontanería:

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta, principalmente, la siguiente normativa:

- Normas básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua (NIA)
- CTE-DB-HS4 Suministro de agua

### DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

#### RED EN URBANIZACIÓN

La presión de red es la suficiente para abastecer a los edificios sin necesidad de contar con grupos de presión. La acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m. En el interior del edificio, las conducciones de agua fría y agua caliente sanitaria serán de multicapa PEHD, de presión nominal 20kg/cm<sup>2</sup> (PN20), en las cuales se incluyen las derivaciones a aparatos.

Dicha acometida se conducirá enterrada hasta llegar a la zona de contadores en la sala dedicada a las instalaciones del complejo, ubicado en el centro de la parcela. El contador lleva incluido: llave de cruce, filtro de instalación, llave o grifo de prueba, válvula anti-retorno, contador general y llave de salida general, según se muestra en la documentación gráfica del proyecto.

#### RED INTERIOR

La instalación de fontanería llegará a cuartos húmedos y de servicio. Las derivaciones y acometidas a aparatos y griferías se colocarán con instalación oculta, discurriendo por tabiquería.

De acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, se prevé una instalación de retorno de agua caliente, puesto que la distancia al último grifo supera los 15 metros.

Se instalará a la entrada de cada cuarto húmedo una llave de corte para la sectorización de la red.

Ningún aparato sanitario tendrá su alimentación por la parte inferior y en ellos, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter libremente a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

#### CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Los materiales utilizados en esta instalación deberán soportar una presión de trabajo superior a 15 kg/cm<sup>2</sup>, en previsión de la resistencia necesaria para soportar la presión de servicio y los golpes de ariete producidos por el cierre de la grifería. Deberán ser resistentes a la corrosión,

estabilizar sus propiedades con el tiempo y no deben alterar las características del agua (sabor, olor, ...).

La red interior es de tubería multicapa PEHD. La red enterrada se prevé con tubería de polietileno de alta densidad 50A UNE 53-131 PN16. 64 Todas las tuberías se aislarán adecuadamente empleando coquillas de espuma elastomérica con grado de reacción al fuego M1, según norma UNE 23727, con barrera de vapor en caso de tuberías de agua fría.

#### DIMENSIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

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

El cálculo se ha realizado de tal forma que las velocidades en las tuberías no sobrepasen los límites razonables y definidos en función del tipo de tubería elegida para la instalación, siendo en: - Tuberías termoplásticas y multicapas:  $0,5 \text{ m/s} < v < 3,5 \text{ m/s}$ .

##### -ACS por bomba de calor aire-agua:

Una solución integral, para climatizar y agua caliente para el suelo radiante, en el caso de la cafetería, con un solo sistema. Este módulo es una solución integral. Además de calefacción mediante suelo radiante proporciona producción del agua caliente sanitaria ya que cuenta con un acumulador con capacidad de (2x5000 l).

Adicionalmente el controlador aprovecha al máximo todos estos elementos seleccionando la combinación más eficiente sin perder de vista el confort, ya que es posible climatizar y producir A.C.S. con un mismo sistema garantizando un consumo mínimo de energía durante todo el año.

En el caso de la Casa de Baños, a se instala una bomba de calor exclusiva para las piscinas, otra para el abastecimiento a las utas como parte de la climatización y otra para el resto de aparatos de ACS.

##### -Instalación de saneamiento:

Para el cálculo de la instalación de saneamiento partimos de una parcela en suelo urbano, con la existencia de una red de alcantarillado público separativo. Todos los colectores, bajantes y derivaciones de la red (tanto pluviales como residuales) serán de PVC con uniones con cola sintética impermeable, salvo indicación expresa en plano.

La pendiente mínima de colectores y derivaciones de aparatos será del 2%, salvo indicación expresa en el plano. En tramos suspendidos la sujeción al forjado se realizará mediante abrazaderas de acero galvanizado con manguitos de goma, con un mínimo de dos por tubo.

Existe ventilación mediante válvulas de aireación, que se disponen en tabiques o espacios reservados para instalaciones ocultas.

El paso de las conducciones a través de elementos constructivos se protegerá con manguitos pasamuros. El desagüe de aparatos, dotados de sifón individual, irá directamente a la bajante, situándose a menos de 1 metro de esta.

Para el predimensionado de la instalación de saneamiento partimos de una parcela en suelo urbano, con la existencia de una red de alcantarillado público no separativo. Todos los colectores, bajantes y derivaciones de la red (tanto pluviales como residuales) son de PE con uniones con cola sintética impermeable. Existe ventilación primaria en todas las bajantes, sobresaliendo en la cubierta.

Se han predimensionado las salidas de WC con tubería de d.: 110 mm, y diámetros crecientes a razón de 125 mm y 160 mm hasta la llegada al colector final de edificio. Las arquetas se dimensionan igualmente con una sección de 40 x 40 cm, 50 x 50 cm y 60 x 60 cm; también hasta el final de red. En la medida en que sea posible, la red de saneamiento transcurrirá por el exterior, a fin de no entorpecer la continuidad del pavimento en áreas públicas.

Se comprobará el buen estado de la acometida existente y se procederá al trabajo con: rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, sellado, pruebas de estanqueidad.

Para la puesta en obra del saneamiento, verificar:

- Replanteo, se marcan las arquetas, la alineación de red horizontal y vertical y la distribución de los soportes.
- Ejecución de arquetas, se verificará la cota de la solera, geometría y enfoscado interior.
- Nivelación de soportes, se dará pendiente uniforme a la tubería, evitando contrapendientes.
- Ejecución de bajantes y conductos de ventilación. Debe comprobarse que las abrazaderas estén aplomadas y ubicadas por debajo de las copas de los tubos, deben carecer de contratubo o sellado en su paso a través del forjado. Hay que verificar que la distancia entre elementos de sujeción sea superior a la especificada y que no existan desplomes que superen al 1%. Circulación y estanqueidad, comprobar la correcta circulación del agua a partir de los puntos de conexión, verificando que llegue el agua de cualquier punto de desagüe hasta la arqueta de acometida.

TELECOMUNICACIONES: Se dispondrá de toma de datos en el edificio tanto para la administración y el uso de redes. La presente de una sola planta hace que el armario del RITI y del RITS se juntan para concentrar las señales de antena y datos. Se ubicarán varios repetidores donde sea preciso.

-Instalación de electricidad y telecomunicaciones:

El contador será también dividido dos contadores, siendo el de la cafetería independiente por poder tener un funcionamiento o contrato de concesión a parte. El cuadro general se ubicará en la zona de instalaciones de forma accesible, colocando un modelo electrónico para facilitar la lectura. Dada la característica de la instalación se prevé una sala con acceso desde el exterior para el centro de transformación y otra sala para el grupo electrógeno.

Junto a la instalación descrita se colocarán paneles fotovoltaicos que servirán tanto para la demanda eléctrica del edificio como el abastecimiento de las diferentes instalaciones, como por ejemplo apoyo a la instalación de ACS. En varios espacios se dispondrán con equipos de altavoces, proyectores, ordenadores y repetidores de datos.

Potencia de la instalación: 100 W / m<sup>2</sup>, sin simultaneidad: 7350W La acometida se realizará de la red existente, trifásica, a una potencia superior a 15 KW, a través de un ramal de acometida exterior del inmueble (monofásica 230V). La caja general de protección (CGP) se colocará en la cara exterior del muro que delimita la zona de instalaciones. El contador se sitúa en el interior de la sala, junto a las dos salas de contadores del agua y el pozo geotérmico. Se colocará el interruptor de control de potencia (ICP) integrado en el cuadro general. Se dispone de toma de tierra. Las líneas de corriente discurrirán por tabiques y la cámara existente entre rastreles y acabado entablado ya dispuesta para este fin, estando prohibida su distribución por la cara superior del forjado. El forjado sanitario se usará como distribuidor de la instalación horizontal, siendo esta vista. La disposición del cableado hacia los enchufes o interruptores se realizará siempre con trazado vertical y siempre partiendo de la línea superior de alimentación y perpendiculares en el plano.

Las alturas de los mecanismos respecto de suelo terminado serán:

- 0,9/1,50 cm para interruptores
- 0,9/150 cm para tomas de corriente

#### MEMORIA DE PUESTA A TIERRA

Puesta a tierra del edificio, desde el electrodo situado en contacto con el terreno, hasta su conexión con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y las masas metálicas. Puesta a tierra provisional para obras, desde el electrodo situado en contacto con el terreno hasta su conexión con las máquinas eléctricas y masas metálicas que deban ponerse a la tierra. Se conectarán a la puesta a tierra:

- Estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón.
- Instalaciones de fontanería, calefacción, depósitos, calderas y en general todo elemento metálico importante.
- Enchufes eléctricos, masas metálicas en zonas de higiene, instalaciones de TV y FM.

– Anillo de conducción enterrado iep-4, siguiendo el perímetro del edificio, al que se conectarán todas las puestas a tierra situadas en dicho perímetro.

## MEMORIA DE ILUMINACIÓN

La finalidad de esta instalación eléctrica es buscar el mayor confort aunado a un consumo menor de energía. Para ello, a parte de todo lo que se explica a continuación, se usan Downlights cuando es posible, además de ser todas las luminarias regulables en intensidad, tanto mediante un pulsador, como mecánicamente gracias a unos sensores de iluminación que se colocan en el exterior.

La iluminación exterior se resuelve con uplights estancos que se activan desde el interior por zonas.

En el interior, se busca el colocar luminarias adecuadas a cada estancia en concreto. Se trata de luminarias que dan luz indirecta, además de que tienen difusores. En la zonas comunes y equipamientos, se trata de combinar la luz natural con la luz emitida por las luminarias. Serán luminarias con dispersor para evitar deslumbramientos. Luminarias empotradas y luminarias fijas. Cocina y baños llevan unas luminarias fijas, indirectas y con dispersor.

## CONDICIONES DE LA INSTALACIÓN

Todos los elementos de la instalación, así como los elementos constructivos que los acogen, cumplirán el DB.SI 1 ap.2, Seguridad en Caso de Incendio.

- El paso de las líneas se hará por tabiques
- En ningún caso las líneas de electricidad atravesarán o transcurrirán paralelamente a la estructura.
- El cableado de enchufes e interruptores se realizará en la zona dedicada para el paso de las instalaciones entre rastreles y tablas.
- Las instalaciones empotradas utilizarán canalizaciones de PVC flexible de doble capa.
- Para sujeción y soporte de las canalizaciones eléctricas se utilizarán abrazaderas y bridas de PVC.
- Se buscará siempre la opción más económica, limpia, de facilidad de montaje y que respete el medioambiente

### -Instalación de Ventilación:

Se realizará mediante el recuperador de calor integrado en las UTAS en el caso de la Casa de Baños. La ventilación se plantea de forma ramificada a lo largo del edificio, habiendo una general en los espacios con constante uso y se dividirá en espacios que pueden permanecer cerrados, sin uso.

En el caso de las estancias como los vasos de piscina de se mantienen en constante funcionamiento diariamente, mientras que estancias como los vestuarios se pueden mantener cerrados algunos según el volumen de concurrencia y poder ahorrar el funcionamiento de esos espacios.

En la cafetería se instala un recuperador de calor de menor tamaño que cumple de sobra las necesidades del edificio. Además de incorporar las extracciones en los cuartos húmedos, se coloca una extracción a mayores por el uso de la cocina.

-Instalación de climatización por UTA:

La climatización general del edificio se prevé mediante la utilización de uta dado el gran volumen de aire necesario para regenerar. La temperatura se deberá regular para una estancia agradable del usuario, siendo la temperatura ambiente de la misma temperatura que la del vaso de piscina (temperatura mínima según normativa).

El dimensionado se realiza acorde a la normativa. Estos tubos se irán repartiendo de forma ramificada y ordenada por todo el edificio, por falsos techos y tabiques, menos en vestuarios y sótano que son vistos.

-Instalaciones necesarias para las piscinas:

Tanques de compensación, que se distribuyen para servir uno al vaso grande, otro al vaso del patio exterior pequeño y otro para servir a los vasos de piscina pequeños.

Junto a los tanques de compensación se ubican los tanques de irrigación por cada uno, además de las estancias para esterilización, depuración, tratamiento de cloro. Debidamente compartimentados en salas o equipamientos en los que son precisos.

En A Coruña, Enero de 2023

ARQUITECTA

SARA ROMÁN CARRACEDO

## 4. CUMPLIMIENTO CTE

- 4.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO, DB-SI.
- 4.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO SALUBRIDAD, DB-HS.
- 4.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO SEGURIDAD ESTRUCTURAL, DB-SE.
- 4.4 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD, DB-SUA.
- 4.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO, DB-HR.
- 4.6 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO AHORRO DE ENERGÍA, DB-HE.

## 4.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO, DB-SI.

Tal y como se describe en el DB-SI (art.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””.

### 4.1.1 SI 1 Propagación interior

El objeto de este proyecto se encuentra fuera del ámbito de aplicación de esta sección.

1. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.
2. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

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

Se realizan varios sectores, además de Locales de Riesgo, debido a la gran superficie y el volumen de proyecto, desarrollado en su mayoría en una sola planta. Además varios usos complementarios que se deben compartimentar de forma especial, según normativa, por el uso que contienen, siendo la sala de instalaciones, los almacenes, centro de transformación, grupo electrógeno y enfermería.

### SI1.1. Condiciones de compartimentación en sectores de incendio

1. Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los siguientes límites:

- Zona de uso Administrativo cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>.
- Zona de uso Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 500 personas.

2. Administrativo - La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>, por lo que se compartimenta en varios para una mayor seguridad a la hora de evitar la propagación del fuego.

3. Pública Concurrencia - La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>, excepto en los casos contemplados, pero debido a la compartimentación mencionada ya en las memorias cada sector presenta menos m<sup>2</sup> del límite.

Pública Concurrencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La superficie construida de cada <i>sector de incendio</i> no debe exceder de 2.500 m<sup>2</sup>, excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.</li> <li>- Los espacios destinados a público sentado en asientos fijos en cines, teatros, auditorios, salas para congresos, etc., así como los museos, los espacios para culto religioso y los recintos polideportivos, feriales y similares pueden constituir un <i>sector de incendio</i> de superficie construida mayor de 2.500 m<sup>2</sup> siempre que:             <ul style="list-style-type: none"> <li>a) estén compartimentados respecto de otras zonas mediante elementos EI 120;</li> <li>b) tengan resuelta la evacuación mediante <i>salidas de planta</i> que comuniquen con un <i>sector de riesgo mínimo</i> a través de <i>vestibulos de independencia</i>, o bien mediante <i>salidas de edificio</i>;</li> <li>c) los materiales de revestimiento sean B-s1,d0 en paredes y techos y B<sub>FL</sub>-s1 en suelos;</li> <li>d) la <i>densidad de la carga de fuego</i> debida a los materiales de revestimiento y al mobiliario fijo no exceda de 200 MJ/m<sup>2</sup> y</li> <li>e) no exista sobre dichos espacios ninguna zona habitable.</li> </ul> </li> <li>- Las <i>cajas escénicas</i> deben constituir un <i>sector de incendio</i> diferenciado.</li> </ul>
----------------------	---

Estos sectores de incendios se establecen según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 del SI1:

En el proyecto constan los siguientes sectores, todos con un área <2.500m<sup>2</sup>.

Nombre del sector: S01 - PÚBLICO	
Uso previsto	Vestuario Personal
Situación	Sótano
Superficie	32'00 m <sup>2</sup>
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendios	Acorde con la normativa DB-SI
Condiciones según DB-SI	

Nombre del sector: S02 - PÚBLICO	
Uso previsto	Cambio planta
Situación	Planta Baja
Superficie	40'15 m <sup>2</sup>
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendios	Acorde con la normativa DB-SI
Condiciones según DB-SI	

Nombre del sector: S03 - PÚBLICO	
Uso previsto	Público-Casa de Baños
Situación	Planta Baja
Superficie	1990'21 m <sup>2</sup>
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendios	Acorde con la normativa DB-SI
Condiciones según DB-SI	

Nombre del sector: S04 - PÚBLICO	
Uso previsto	Cafetería
Situación	Planta Baja
Superficie	128'75 m <sup>2</sup>
Resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendios	Acorde con la normativa DB-SI
Condiciones según DB-SI	

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

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio<sup>(1) (2)</sup>

Elemento	Resistencia al fuego			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: <sup>(4)</sup>				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concur-rencia, Hospitalario	EI 120 <sup>(5)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento <sup>(6)</sup>	EI 120 <sup>(7)</sup>	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio	EI <sub>2</sub> t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.			

Se tienen en cuenta estas puntuaciones a cumplir en los elementos de la compartimentación:

-Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que Documento Básico SI Seguridad en caso de Incendio SI 1. Propagación interior 12 únicamente es preciso considerarla desde el exterior del mismo. Un elemento delimitador de un sector de incendios puede precisar una resistencia al fuego diferente al considerar la acción del fuego por la cara opuesta, según cual sea la función del elemento por dicha cara: compartimentar una zona de riesgo especial, una escalera protegida, etc.

-Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

-Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

-La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

## SI1.2.Locales y zonas de riesgo especial

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

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.

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

<b>Uso previsto del edificio o establecimiento</b>	<b>Tamaño del local o zona</b>			
		S = superficie construida V = volumen construido		
		<b>Riesgo bajo</b>	<b>Riesgo medio</b>	<b>Riesgo alto</b>
<b>En cualquier edificio o establecimiento:</b>				
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	$100 < V \leq 200 \text{ m}^3$	$200 < V \leq 400 \text{ m}^3$	$V > 400 \text{ m}^3$	
- Almacén de residuos	$5 < S \leq 15 \text{ m}^2$	$15 < S \leq 30 \text{ m}^2$	$S > 30 \text{ m}^2$	
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de $100 \text{ m}^2$	En todo caso			
- Cocinas según potencia instalada $P^{(1)(2)}$	$20 < P \leq 30 \text{ kW}$	$30 < P \leq 50 \text{ kW}$	$P > 50 \text{ kW}$	
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos <sup>(3)</sup>	$20 < S \leq 100 \text{ m}^2$	$100 < S \leq 200 \text{ m}^2$	$S > 200 \text{ m}^2$	
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	$70 < P \leq 200 \text{ kW}$	$200 < P \leq 600 \text{ kW}$	$P > 600 \text{ kW}$	
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20	En todo caso			

de julio, BOE 2007/08/29)

- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoníaco		En todo caso	
	refrigerante halogenado	P ≤ 400 kW	P > 400 kW
- Almacén de combustible sólido para calefacción		S ≤ 3 m <sup>2</sup>	S > 3 m <sup>2</sup>
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución		En todo caso	
- Centro de transformación		En todo caso	
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C		En todo caso	
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300°C y potencia instalada P: total		P ≤ 2 520 kVA	2520 < P < 4000 kVA    P > 4 000 kVA
	en cada transformador	P ≤ 630 kVA	630 < P ≤ 1000 kVA    P > 1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores		En todo caso	
- Sala de grupo electrógeno		En todo caso	

(1) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.

En usos distintos de *Hospitalario* y *Residencial Público* no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación lo que se establece en la nota (2). En el capítulo 1 de la Sección S14 de este DB, se establece que dicho sistema debe existir cuando la potencia instalada exceda de 50 kW.

(2) Los sistemas de extracción de los humos de las cocinas que conforme a lo establecido en este DB SI deban clasificarse como local de riesgo especial deben cumplir además las siguientes condiciones especiales:

- Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.
- Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30° y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.  
No deben existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de *sectores de incendio* se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.
- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos. Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45° y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 l.
- Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2016 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos." y tendrán una clasificación F<sub>400</sub> 90.

Dada la tabla de tipos de riesgo, en el plano anexo donde se establece los locales de riesgo, se denotan Locales de Riesgo Medio o Bajo. El resto de locales que entrarían dentro de las características, como pueden ser los vestuarios del personal, no sobrepasan la superficie mínima para que se consideren de riesgo.

### Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios

**Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios<sup>(1)</sup>**

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	SI	SI
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI <sub>2</sub> 45-C5	2 x EI <sub>2</sub> 30 -C5	2 x EI <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

(1) Las condiciones de reacción al fuego de los elementos constructivos se regulan en la tabla 4.1 del capítulo 4 de esta Sección.

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para los sectores de incendio del uso al que sirve el local de riesgo especial, conforme a la tabla 1.2, excepto cuando se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30. Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

(3) Cuando el techo separe de una planta superior debe tener al menos la misma resistencia al fuego que se exige a las paredes, pero con la característica REI en lugar de EI, al tratarse de un elemento portante y compartimentador de incendios. En cambio, cuando sea una cubierta no destinada a actividad alguna, ni prevista para ser utilizada en la evacuación, no precisa tener una función de compartimentación de incendios, por lo que sólo debe aportar la resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto.

La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) El recorrido por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta. Lo anterior no es aplicable al recorrido total desde un garaje de una vivienda unifamiliar hasta una salida de dicha vivienda, el cual no está limitado.

(6) Podrá aumentarse un 25% cuando la zona esté protegida con una Instalación automática de extinción.

### SI1.3.Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

Se dispone en todos los pasos de instalaciones los siguientes puntos:

1. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo

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

2. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

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

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

2. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica. **En el proyecto se cumplen estas especificaciones, siendo todos los revestimientos y mobiliarios en las zonas ocupables con techos y paredes de C-s2,d0 y suelos de EFL, mientras que en las zonas de riesgo los primeros constan con la protección de B-s1,d0 y los segundos de BFL-s1**

**Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos**

Situación del elemento	Revestimientos <sup>(1)</sup>	
	De techos y paredes <sup>(2)(3)</sup>	De suelos <sup>(2)</sup>
Zonas ocupables <sup>(4)</sup>	C-s2,d0	EFL
<i>Pasillos y escaleras protegidos</i>	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial <sup>(5)</sup>	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	BFL-s2 <sup>(6)</sup>

(1) Siempre que superen 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.

(2) 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.

(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

(6) 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.

#### 4.1.2 SI 2 Propagación exterior

##### Fachadas

-Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia  $d$  en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas. Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$  puede obtenerse por interpolación lineal. Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia  $d$  hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

$\alpha$	0° <sup>(1)</sup>	45°	60°	90°	135°	180°
$d$ (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

<sup>(1)</sup> Refleja el caso de fachadas enfrentadas paralelas

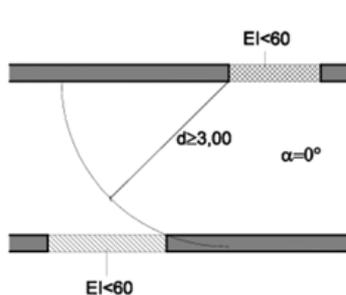


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

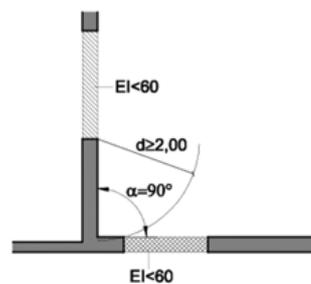


Figura 1.4. Fachadas a 90°

-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, siendo de D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m, la cual no excede en ningún momento el volumen del proyecto. Y considerar 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.

-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.

### **Cubiertas**

Para limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre nuestro edificio y los colindantes, ya sea dentro de nuestro edificio, esta tendrá una resistencia REI 60 como mínimo, en una franja de 0,50m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un *sector de incendio* o de un local de riesgo especial alto.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5m de distancia de la proyección vertical de zonas de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecen a la clase de reacción al fuego B<sub>ROOF</sub> (t1).

En el Anexo II del RD 312/2005, modificado por RD 110/2008, se establece una clasificación de las cubiertas y los recubrimientos de cubiertas ante un fuego exterior en base a la norma UNE ENV 1187:2003 y A1:2007, que prevé tres métodos de ensayo distintos que responden a diferentes escenarios de riesgo de incendio, entre los que se encuentra B<sub>ROOF</sub> (t1), correspondiente a la acción de una pavesa en llamas, que se aplica en territorio español.

Según el método de ensayo 1 de la norma UNE ENV 1187:2003, las cubiertas o recubrimientos de las cubiertas que pertenecen a la clase de reacción al fuego B<sub>ROOF</sub> (t1) cumplirán las siguientes condiciones:

- Propagación interior y exterior del fuego hacia arriba <0,70m.
- Propagación interior y exterior del fuego hacia abajo <0,60m.
- Máxima longitud de la zona quemada interior y exterior <0,80m.
- Ningún material combustible (gotas o brasas) se desprende en la cara expuesta.
- Ninguna partícula ardiendo/incandescente penetra a través de la cubierta.
- Ninguna abertura >2,5x10<sup>-5</sup>m<sup>2</sup>.

- Suma de todas las aberturas  $<4,5 \times 10^{-3} \text{m}^2$ .
- La propagación lateral del fuego no alcanza los límites de la zona de medición.
- No existe combustión interna sin llama.
- Máximo radio de propagación de llama en cubiertas “planas”  $<0,20\text{m}$ , tanto exteriormente como internamente.

#### 4.1.3 SI 3 Evacuación de ocupantes

##### Compatibilidad de elementos de evacuación

Este proyecto se encuentra fuera del ámbito de aplicación de esta sección.

##### Cálculo de evacuación

- En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.
- A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

**Tabla 2.1. Densidades de ocupación<sup>(1)</sup>**

<i>Uso previsto</i>	<i>Zona, tipo de actividad</i>	<i>Ocupación (m<sup>2</sup>/persona)</i>
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	<i>Ocupación nula</i>
	Aseos de planta	3
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2

Pública conurrencia	Zonas destinadas a espectadores sentados:	
	con asientos definidos en el proyecto	1pers/asiento
	sin asientos definidos en el proyecto	0,5
	Zonas de espectadores de pie	0,25
	Zonas de público en discotecas	0,5
	Zonas de público de pie, en bares, cafeterías, etc.	1
	Zonas de público en gimnasios:	
	con aparatos	5
	sin aparatos	1,5
	Piscinas públicas	
zonas de baño (superficie de los vasos de las piscinas)	2	
zonas de estancia de público en piscinas descubiertas	4	
vestuarios	3	
Salones de uso múltiple en edificios para congresos, hoteles, etc.	1	
Zonas de público en restaurantes de "comida rápida", (p. ej: hamburgueserías, pizzerías...)	1,2	
Zonas de público sentado en bares, cafeterías, restaurantes, etc.	1,5	
Salas de espera, salas de lectura en bibliotecas, zonas de uso público en museos, galerías de arte, ferias y exposiciones, etc.	2	
Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entre-planta	2	
Vestíbulos, vestuarios, camerinos y otras dependencias similares y anejas a salas de espectáculos y de reunión	2	
Zonas de público en terminales de transporte	10	
Zonas de servicio de bares, restaurantes, cafeterías, etc.	10	
El proyecto de la casa de baños cumple con lo indicado en las tablas adjuntas.		

### Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

El proyecto consta de más de una salida de planta, por lo que los recorridos de evacuación desde los puntos de mayor recorrido no exceden los 50m. La longitud de los recorridos de evacuación se aumentan un 25% dado que se trata de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción. Así mismo, se mantienen todos bajo los 50 m buscando la máxima rapidez para evacuar la planta.

### Dimensionado de los elementos de evacuación

Dado la ocupación del edificio según sus usos, todas las puertas se encuentran entre la anchura de 0'82m y máximo de 1'23m por hoja (constan de 2 hojas en proyecto), siendo las más anchas donde se encuentran las salidas de planta.

Las puertas de las cabinas de aseo no precisan cumplir el mínimo, pero entran dentro del rango establecido del proyecto de 0'82cm como mínimo.

## 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 abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las puertas se abren en el sentido de evacuación cuando se trata de recintos donde el usuario no tiene que estar familiarizados con él. Todas las puertas cumplen con lo resumido en el cuadro adjunto a continuación. Estas exigencias se muestran tanto en los planos de la arquitectura, como en los adjuntos sobre la normativa del DB SI de forma gráfica y en los planos de carpinterías y herrajerías.

<b>Puertas en salidas de planta, salidas de edificio o previstas para más de 50 personas</b>		
	<b>Ocupantes familiarizados (=habituales)</b>	<b>Ocupantes no familiarizados</b>
Apertura obligatoria en el sentido de la evacuación	Salida para más de 50 personas en el recinto en que está la puerta, o para más de 100 llegando secuencialmente (200 si es uso vivienda).	
Mecanismo de apertura <sup>(1)</sup>	Manilla o pulsador UNE EN 179 (optativamente también barra UNE EN 1125 <sup>(2) (3)</sup> )	Obligatoriamente barra UNE EN 1125 <sup>(3)</sup>
<sup>(1)</sup> Cuando la puerta tenga sistema de bloqueo <sup>(2)</sup> Esto no se especifica en el DB SI, pero se supone implícito dado que la barra es un mecanismo de mayor exigencia que la manilla <sup>(3)</sup> Implica que la apertura tiene que ser necesariamente en el sentido de la evacuación		

Todas abren en el sentido de evacuación si se trata de puerta batiente, sino será corredera. Igualmente en proyecto se colocarán siempre en sentido de evacuación para mayor protección.

## Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los criterios que se presentan en el DB SI y se marcan tanto la ubicación como que tipo de elemento (junto a su cartel de señalización) en los planos adjuntos de forma gráfica sobre esta normativa.

## Control de humo de incendios

El proyecto consta de instalación de un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes.

## Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendios

La planta dispone de itinerarios accesibles entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible en las zonas donde se puedan dar personas con movilidad reducida.

### 4.1.4 SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

El proyecto consta de todos los elementos marcados a continuación, los cuales se señalizan en los planos adjuntos sobre la normativa.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
Instalación	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	<p>Uno de eficacia 21A -113B:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>.</li> <li>- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1<sup>(1)</sup> de este DB.</li> </ul>
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas <sup>(2)</sup>
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantas exteriores	<p>Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>.</p> <p>Al menos un hidrante hasta 10.000 m<sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada 10.000 m<sup>2</sup> adicionales o fracción.<sup>(3)</sup></p>
Instalación automática de extinción	<p>Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 30 m.</p> <p>En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario o Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso<sup>(4)</sup></p> <p>En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.</p>
<b>Pública concurrencia</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 1000 m <sup>2</sup> . <sup>(8)</sup>
Hidrantas exteriores	En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m <sup>2</sup> y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . <sup>(3)</sup>

(1) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales y zonas de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(4) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La protección aportada por la instalación automática cubrirá los aparatos antes citados y la eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(7) Los equipos serán de tipo 25 mm.

(8) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

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

La señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios debe cumplir lo establecido en el vigente Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo. Esto se encuentra marcado en los planos del proyecto de forma gráfica.

### **4.1.5 SI 5 Intervención de los bomberos**

El entorno del edificio se encuentra en unas condiciones aceptables para el acceso del camión de bomberos, siendo el ancho de las vías suficiente. Además los accesos a la parcela se encuentran abiertos y con suficiente margen de maniobra, sin obstáculos en altura.

Los huecos existentes permiten la entrada para realizar el trabajo necesario y que se ejecute una buena evacuación de las personas que no hayan podido evacuar por su propio pie, con itinerarios anchos y despejados.

### **4.1.6 SI 6 Resistencia al fuego de la estructura**

El edificio, al tratarse de pública concurrencia/administrativo de una planta sobre rasante (<15m), debe cumplir una resistencia al fuego de R90. Para ello en la parte de estructura de madera se realiza una sobredimensión de los elementos estructurales según la normativa, además de tratarlos según las especificaciones indicadas en leyendas para cumplir con el tiempo de evacuación en caso de incendio. En la estructura de hormigón se cumplen los recubrimientos mínimos para la protección de las armaduras a altas temperaturas.

En A Coruña, Julio de 2023

ARQUITECTA

SARA ROMÁN CARRACEDO

## 4.2 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO SALUBRIDAD, DB- HS.

### HS1. Protección frente a la humedad

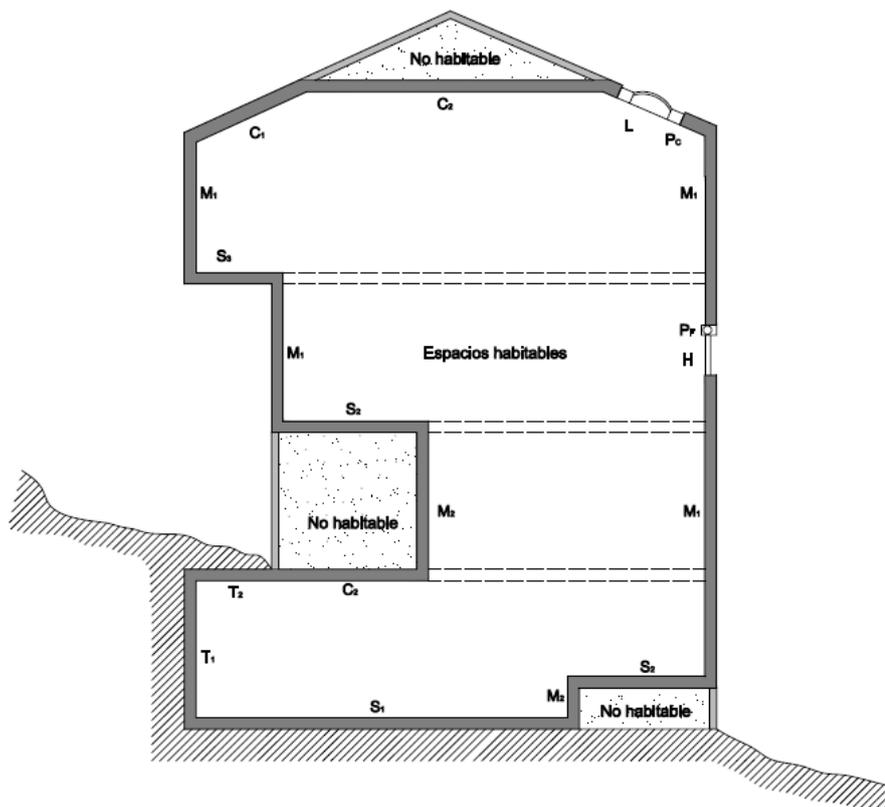
#### Generalidades

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS1 a HS5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”.

Protección frente a la humedad: se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o permitan su evacuación sin producción de daños.

#### Diseño

A continuación se muestra un esquema como modelo de nomenclatura de las distintas



superficies en contacto con el exterior:

Los muros: presencia de agua alta, debido al nivel freático próximo y ubicarse en la orilla del río Lerez.

#### SUELO:

PRESENCIA DE AGUA:ALTA

COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DEL TERRENO:  $K_s > 10^{-5} \text{cm/s}$

GRADO DE PERMEABILIDAD MINIMO: 4

TIPO DE MURO: ELEVADO CON PERMEABILIZACIÓN

CONDICIÓN:V1

SOLUCIÓN: V1

GRADO DE PERMEABILIDAD ALCANZADO: 4

SOLUCIÓN ADOPTADA PARA SUELO: El forjado constará con ventilación por tubos puntuales y además por las salidas a cubierta permanentemente por medio de los patinillos.

Condiciones de puntos singulares (Ver pliego de condiciones):

- encuentro del muro con los muros
- Encuentros entre suelos y las particiones interiores

#### CUBIERTAS MADERA:

Condiciones a cumplir:

-Sistema de evacuación de aguas: Puede estar constituido por canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionados según el cálculo descrito en el DB HS 5.

-Tejado: Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solape de las mismas, así como la ubicación del edificio.

-Cubiertas planas: Deben respetarse las condiciones de disposición en bandas de refuerzo y terminación, de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización utilizado.

-Capa de impermeabilización: Se dispondrá siempre que la pendiente del sistema de formación de pendientes supere los valores de la tabla 2.10, o siempre que el solape de las piezas de protección sea insuficiente. Se empleará –con sus condiciones específicas de colocación- alguno de los siguientes materiales u otro material que produzca el mismo efecto.

-Aislamiento térmico: Su cohesión y estabilidad serán suficientes para que el sistema tenga la solidez necesaria frente a sollicitaciones mecánicas.

SOLUCIÓN ADOPTADA PARA CUBIERTA DE ESTRUCTURA DE MADERA: Mediante un forjado de paneles de madera contralaminada de CLT de 5 capas, espesor 18 cm, debidamente despiezados y anclados a los soportes de muro de clt y pilares de madera laminada. Sobre ella, de abajo arriba, se coloca una lámina impermeabilizante al vapor de agua, doble panel de aislamiento de poliestirero extruído de 50+50mm de espesor, con un rastrelado de 5x10cm que se irá ajustando a la altura dependiendo la pendiente que se requiera para la evacuación de agua, un tablero de contalaminado DE 2 cm para rigidizar la estructura, impermeabilización mediante lámina transpirable, impermeable al agua de lluvia, de poliuretano termoplástico, con armadura de poliéster, de 1 mm de espesor y 210 g/m<sup>2</sup>, de 0,15 m de espesor de aire equivalente frente a la difusión de vapor de agua, según une-en 1931, estanqueidad al agua clase w1 según une-en 1928, permeabilidad al aire 0,02 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup> a 50 pa, euroclase e de reacción al fuego, según une-en 13501-1; colocada por el exterior de la cubierta plana. incluso grapas y cinta autoadhesiva para sellado de juntas; lamina geotextil no tejido sintético termosoldada de polipropileno-polietileno de 125 g/m<sup>2</sup>, separadora de protección y antipunzonamiento; doble rastrelado de 5x5 cm de madera de pino tratada en autoclave y acabado exterior de lamas de madera de cedro termotratado con tratamientos varios, entre ellos hidrofugado.

Muros en contacto con el terreno

Grado de impermeabilidad

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

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

Coefficiente de permeabilidad del terreno:  $K = 10^{-1} - 10^{-1} \text{ cm/s}$

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene del informe geotécnico.

Muro de sótano con impermeabilización exterior

I1+I3+D3

Condiciones de las soluciones constructivas

Presencia de agua: Alta Grado de impermeabilidad: **4**<sup>(1)</sup>

Tipo de muro: **Flexorresistente**<sup>(2)</sup>

Situación de la impermeabilización:

Exterior

Notas:

(1) Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

(2) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.

Impermeabilización:

I1 La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster.

Si se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas debe colocarse una capa protectora en su cara exterior salvo que se coloque una lámina drenante en contacto directo con la impermeabilización. La capa protectora puede estar constituida por un geotextil o por mortero reforzado con una armadura.

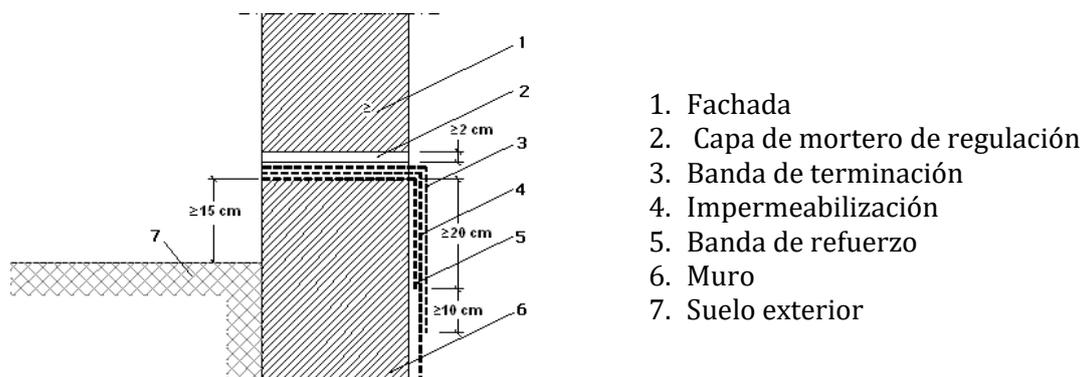
I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

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

Encuentros del muro con las fachadas:

En el mismo caso cuando el muro se impermeabilice con lámina, entre el impermeabilizante y la capa de mortero, debe disponerse una banda de terminación adherida del mismo material que la banda de refuerzo, y debe prolongarse verticalmente a lo largo del paramento del muro hasta 10 cm, como mínimo, por debajo del borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura siguiente).



Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado

2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 de la sección 1 de DB HSSalubridad.

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

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas:

Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Paso de conductos:

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

Esquinas y rincones:

Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas:

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (véase la figura siguiente):

Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;

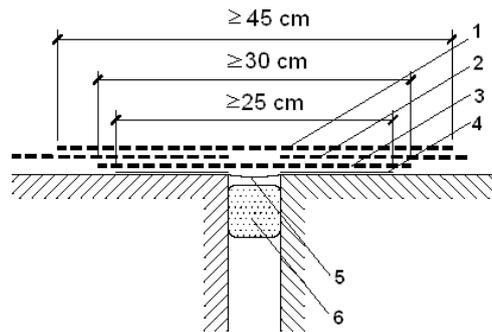
Sellado de la junta con una masilla elástica;

Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;

Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;

El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;

Una banda de terminación de 45 cm de anchura como mínimo centrada en la junta, del mismo material que la de refuerzo y adherida a la lámina.



1. Banda de terminación
2. Impermeabilización
3. Banda de refuerzo
4. Pintura de imprimación
5. Sellado
6. Relleno

En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:

Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;

Sellado de la junta con una masilla elástica;

La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;

Una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.

En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.

Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

## Suelos

### Grado de impermeabilidad

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

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

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $K = 10^{-1} - 10_1$  cm/s. <sup>(1)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Este dato se obtiene del informe geotécnico.

## Condiciones de las soluciones constructivas

Solera HA	C2+C3
-----------	-------

Presencia de agua: Alta

Grado de impermeabilidad: **1**<sup>(1)</sup>

Tipo de muro: **Flexorresistente**<sup>(2)</sup>

Tipo de suelo: **Solera**<sup>(3)</sup>

Tipo de intervención en el terreno: **Subbase**<sup>(4)</sup>

Losa de cimentación de H.A	C2+C3
----------------------------	-------

Presencia de agua: Alta

Grado de impermeabilidad: **1**<sup>(1)</sup>

Tipo de muro: **Flexorresistente**<sup>(2)</sup>

Tipo de suelo: **Solera**<sup>(3)</sup>

Tipo de intervención en el terreno: **Subbase**<sup>(4)</sup>

Solera ventilada tipo caviti	C2
------------------------------	----

Presencia de agua: Alta

Grado de impermeabilidad: **1**<sup>(1)</sup>

Tipo de muro: **Flexorresistente**<sup>(2)</sup>

Tipo de suelo: **Forjado sanitario**<sup>(3)</sup>

Tipo de intervención en el terreno: **Subbase**<sup>(4)</sup>

Notas:

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

<sup>(2)</sup> Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.

<sup>(3)</sup> Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, de empuje vertical del agua freática.

<sup>(4)</sup> Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Constitución del suelo:

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

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

Impermeabilización:

I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad. Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

Tratamiento perimétrico:

P2 Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

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.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

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 el apartado 2.2.3.1 del DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Puntos singulares de los suelos

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

Encuentros del suelo con los muros:

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

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

### Fachadas y medianeras descubiertas

Grado de impermeabilidad

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

Clase del entorno en el que está situado el edificio	<b>E0<sup>(1)</sup></b>
Zona pluviométrica de promedios:	<b>II<sup>(2)</sup></b>
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	<b>7,80 m<sup>(3)</sup></b>
Zona eólica:	<b>C<sup>(4)</sup></b>
Grado de exposición al viento:	<b>V2<sup>(5)</sup></b>

Grado de impermeabilidad:

4<sup>(6)</sup>

Notas:

<sup>(1)</sup> Clase de entorno del edificio E0 (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.).

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

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

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

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

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

### Condiciones de las soluciones constructivas

Fachada de H.A acabado con prefabricado de hormigón polímero

R1+B1+B2+B1+C2

Revestimiento exterior: Prefabricado de hormigón polímero de 2 cm

Grado de impermeabilidad alcanzado: 5

Resistencia a la filtración del *revestimiento exterior*:

R1 El *revestimiento exterior* debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes: HS1-12

revestimientos continuos de las siguientes características:

- espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- *permeabilidad al vapor* suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la *hoja principal*;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:

- de piezas menores de 300 mm de lado;
- fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- disposición en la cara exterior de la *hoja principal* de un enfoscado de mortero;
- adaptación a los movimientos del soporte.

R2 El *revestimiento exterior* debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados

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

cámara de aire sin ventilar;

aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

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

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

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

Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de: HS1-14

Puntos singulares de las fachadas

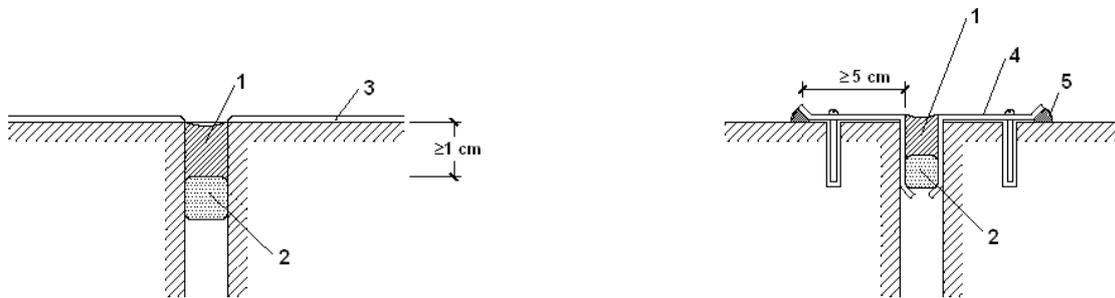
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

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

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

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

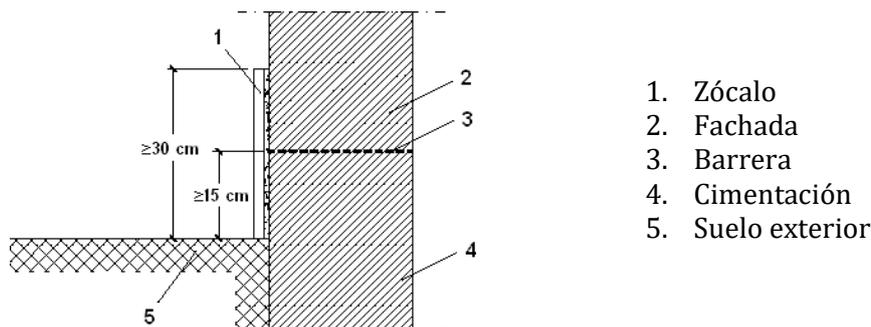


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

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

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



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

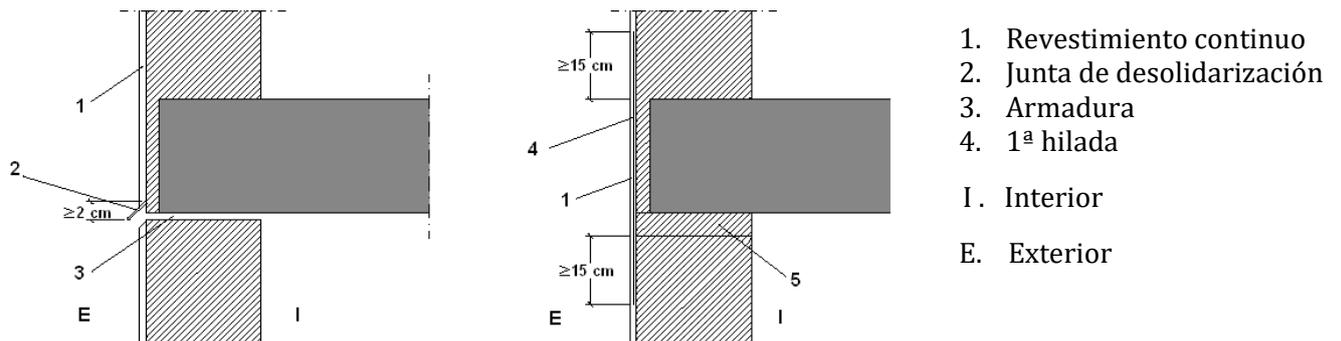
Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):

Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

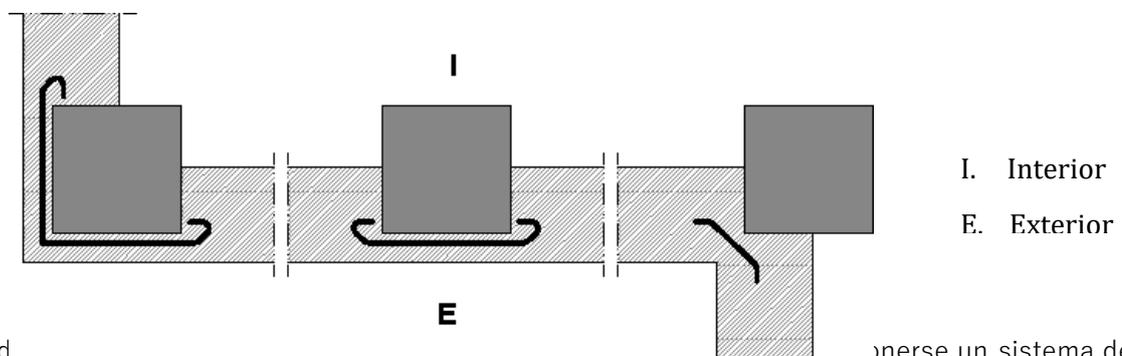


Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares:

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

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



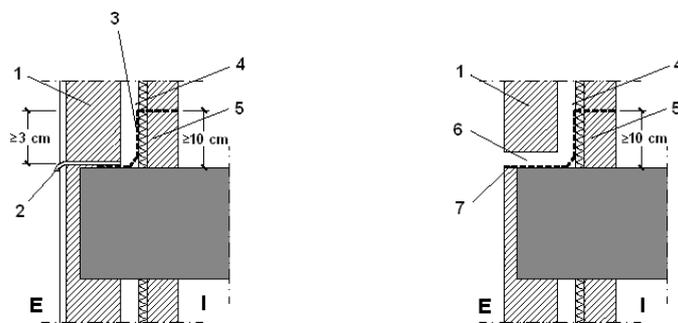
Cuand... onerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

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

Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);

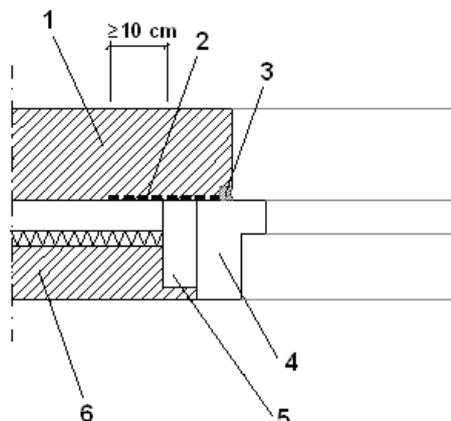
Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



1. Hoja principal
2. Sistema de evacuación
3. Sistema de recogida
4. Cámara
5. Hoja interior
6. Llagas desprovistas de mortero
7. Sistema de recogida y evacuación

Encuentro de la fachada con la carpintería:

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

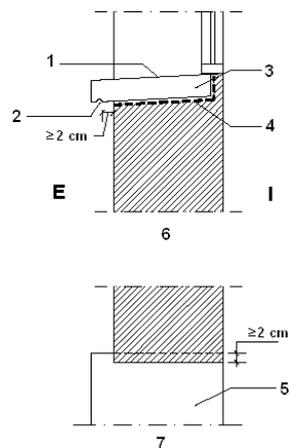


1. Hoja principal
2. Barrera impermeable
3. Sellado
4. Cerco
5. Precerco
6. Hoja interior

Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y

disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

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



1. Pendiente hacia el exterior
2. Goterón
3. Vierteaguas
4. Barrera impermeable
5. Vierteaguas
6. Sección
7. Planta
- I. Interior
- E. Exterior

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

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

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

Anclajes a la fachada:

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

Aleros y cornisas:

Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;

Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;

Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

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

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

Cubiertas planas

Condiciones de las soluciones constructivas

#### Cubierta plano con pendiente del 2% con estructura de hormigón armado

Tipo: No transitable

Formación dependientes: mortero de pendiente

Descripción: Forjado losa de hormigón armado

Pendiente: 2 %

Aislante térmico<sup>(2)</sup>: panel rígido de poliestireno

Espesor: **12.0 cm**<sup>(3)</sup>

Barrera contra el vapor: Lámina impermeabilizante, ver detalle constructivo

Notas:

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

<sup>(2)</sup> Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

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

Sistema de formación de pendientes

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

Aislante térmico:

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

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

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

#### Capa de impermeabilización:

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

#### Capa de protección:

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

#### Puntos singulares de las cubiertas planas:

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

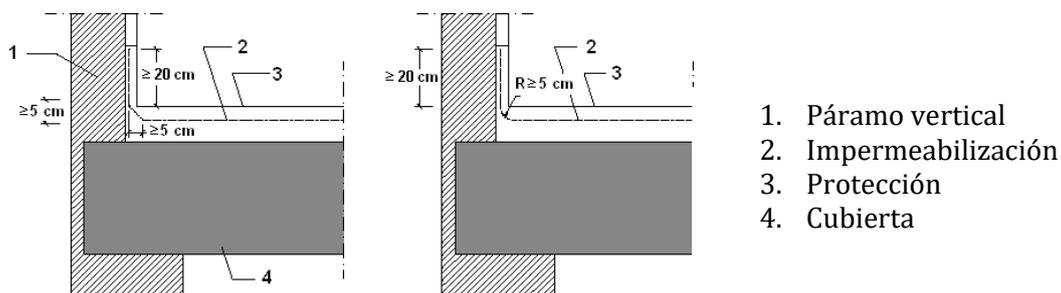
#### Juntas de dilatación:

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

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

#### Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

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



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

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

Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;

Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

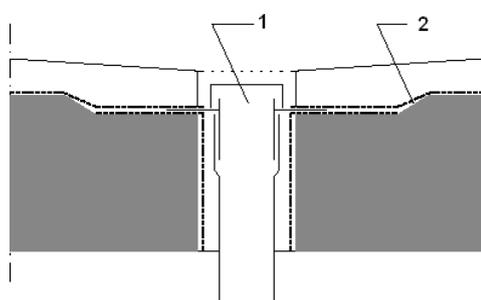
Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

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

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

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



1. Sumidero
2. Rebaje de soporte

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

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

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

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

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

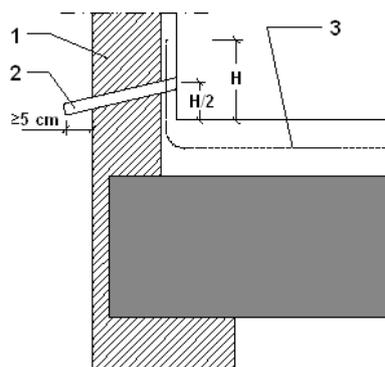
Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de esorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

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

Rebosaderos:

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

La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan. El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



1. Sumidero
2. Rebaje de soporte

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

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

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

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

Anclaje de elementos:

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

Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;

Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

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

## **HS2. Recogida y evacuación de residuos**

### **Generalidades**

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS1 a HS5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Debido al carácter y el tamaño del proyecto, no exige una separación de almacenamiento de residuos, solo el edificio destinado a la cafetería por su componente de residuos de varios tipos. En la casa de baños los residuos son mínimos, sobre todo focalizados en las zonas de administración y en la de masajes. Se marca en proyecto estos espacios, cumpliendo con la separación de los mismo requerida. En el caso de la Casa de Baños, se realizará la recogida al punto de deshecho exterior desde el punto limpio marcado en planos, no pasando por el cuarto destinado a los productos de limpieza, evitando el uso de la escalera.

### Mantenimiento y conservación

Se señalarán correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente y el almacén de contenedores.

En el interior del almacén, o espacio destinado a la recogida del residuo, se dispondrán en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

Se realizarán operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1

**Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento**

<b>Operación</b>	<b>Periodicidad</b>
Limpeza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpeza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpeza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpeza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

### HS3. Calidad del aire interior

Generalidades

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS1 a HS5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”.

La calidad de aire interior se controla mediante ventilación climática, generada mediante el sistema de climatización con un recuperador de calor incorporado en la Unidad de Tratamiento de Aire (UTA).

### CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

**Tabla 2.1 Caudales mínimos para ventilación de caudal constante en locales habitables**

Tipo de vivienda	Caudal mínimo q, en l/s				
	Locales secos <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>			Locales húmedos <sup>(2)</sup>	
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores <sup>(3)</sup>	Mínimo en total	Mínimo por local
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

En los locales habitables debe aportarse un caudal de aire exterior suficiente para conseguir que en cada local la concentración media anual de CO<sub>2</sub> sea menor que 900 ppm y que el acumulado anual de CO<sub>2</sub> que exceda 1.600 ppm sea menor que 500.000 ppm·h, además, el caudal de aire exterior aportado debe ser suficiente para eliminar los contaminantes no directamente relacionados con la presencia humana. Esta condición se considera satisfecha con el establecimiento de un caudal mínimo de 1,5 l/s por local habitable en los periodos de no ocupación.

## CONDICIONES GENERALES DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN

Los aireadores deben disponerse a una distancia del suelo mayor que 1,80 m. Cuando algún local con extracción esté compartimentado, deben disponerse aberturas de paso entre los compartimentos; la abertura de extracción debe disponerse en el compartimento más contaminado que, en el caso de aseos y cuartos de baños, es aquel en el que está situado el inodoro, y en el caso de cocinas es aquel en el que está situada la zona de cocción; la abertura de paso que conecta con el resto de la escuela debe estar situada en el local menos contaminado. Las aberturas de extracción deben conectarse a conductos de extracción y deben disponerse a una distancia del techo menor que 200 mm y a una distancia de cualquier rincón o esquina vertical mayor que 100 mm.

Un mismo conducto de extracción puede ser compartido por aseos, baños, cocinas y trasteros. Las cocinas y comedores deben disponer de un sistema complementario de ventilación natural. Para ello debe disponerse una ventana exterior practicable o una puerta exterior.

Las cocinas deben disponer de un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción. Para ello debe disponerse un extractor conectado a un conducto de extracción independiente de los de la ventilación general que no puede utilizarse para la extracción de aire de locales de otro uso. Cuando este conducto sea compartido por varios extractores, cada uno de éstos debe estar dotado de una válvula automática que mantenga abierta su conexión con el conducto sólo cuando esté funcionando o de cualquier otro sistema anti-revoco.

## CONDICIONES PARTICULARES DE LOS ELEMENTOS

Aberturas y bocas de ventilación:

- En ausencia de norma urbanística que regule sus dimensiones, los espacios exteriores y los patios con los que comuniquen directamente los locales mediante aberturas de admisión, aberturas mixtas o bocas de toma deben permitir que en su planta se pueda inscribir un círculo cuyo diámetro sea igual a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m.

- Pueden utilizarse como abertura de paso un aireador o la holgura existente entre las hojas de las puertas y el suelo.
- Las aberturas de ventilación en contacto con el exterior deben disponerse de tal forma que se evite la entrada de agua de lluvia o estar dotadas de elementos adecuados para el mismo fin.
  - Las bocas de expulsión deben situarse en la cubierta del edificio separadas 3 m como mínimo, de cualquier elemento de entrada de ventilación (boca de toma, abertura de admisión, puerta exterior y ventana) y de los espacios donde pueda haber personas de forma habitual, tales como terrazas, galerías, miradores, balcones, etc.

### CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN PARA VENTILACIÓN MECÁNICA

- Cada conducto de extracción debe disponer de un aspirador híbrido situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire.
- Los conductos deben ser verticales.
- Si los conductos son colectivos no deben servir a más de 6 plantas. Los conductos de las dos últimas plantas deben ser individuales. La conexión de las aberturas de extracción con los conductos colectivos debe hacerse a través de ramales verticales cada uno de los cuales debe desembocar en el conducto inmediatamente por debajo del ramal siguiente.
- Los conductos deben tener sección uniforme y carecer de obstáculos en todo su recorrido.
- 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 tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y deben ser practicables para su registro y limpieza en la coronación.
- Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

### DIMENSIONADO

Aberturas de ventilación:

El área efectiva total de las aberturas de ventilación de cada local debe ser como mínimo la mayor de las que se obtienen mediante las fórmulas que figuran en la tabla:

**Tabla 4.1 Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm<sup>2</sup>**

<b>Aberturas de ventilación</b>	<b>Aberturas de admisión</b>	4 · q <sub>v</sub> ó 4 · q <sub>va</sub>
	<b>Aberturas de extracción</b>	4 · q <sub>v</sub> ó 4 · q <sub>ve</sub>
	<b>Aberturas de paso</b>	70 cm <sup>2</sup> ó 8 · q <sub>vp</sub>
	<b>Aberturas mixtas <sup>(1)</sup></b>	8 · q <sub>v</sub>

(1) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo el área total exigida.

q<sub>v</sub> 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.

q<sub>va</sub> 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].

q<sub>ve</sub> 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].

q<sub>vp</sub> 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]

## PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características exigibles a los productos De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación deben cumplir las siguientes condiciones:

- lo especificado en los apartados anteriores
- lo especificado en la legislación vigente
- que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Se consideran aceptables los conductos de chapa fabricados de acuerdo con las condiciones de la norma UNE 100 102:1988.

## CONTROL DE LA EJECUCIÓN

El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de estos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

## MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

### CONDUCTOS

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza	1 año
Comprobación de la estanqueidad aparente	5 años

### ABERTURAS

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza	1 año

### ASPIRADORES HÍBRIDOS, MECÁNICOS Y EXTRACTORES

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Limpieza	1 año
Revisión de estado de funcionamiento	5 años

### FILTROS

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
Revisión del estado	6 meses
Limpieza o sustitución	1 año

### SISTEMA DE CONTROL

OPERACIÓN	PERIODICIDAD
-----------	--------------

Revisión del estado de sus automatismos	2 año
---	-------

## HS 4 Memoria de la instalación de agua fría

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

### CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Propiedades de la instalación Existe actualmente red urbana de suministro de agua cumpliendo con lo establecido con la legislación vigente (ver plano de ordenación urbana) sobre el agua para el consumo humano. La canalización hasta la parcela consiste en una tubería de fibrocemento de 300mm de diámetro. Las propiedades del agua de suministro hacen innecesario incorporar un tratamiento de esta.

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

Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13/1/76, BOE 12/2/76)

Uso de tuberías de cobre en instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 7/3/80)

Especificaciones técnicas tuberías de acero inoxidable (BOE 14/1/86,BOE13/2/86)

Tubos de acero soldado galvanizado (BOE 6/3/86,BOE 7/3/86)

Tuberías de cobre estirado sin soldadura UNE-EN 1057

Tuberías de polietileno reticulado UNE 53381

Tuberías de polipropileno UNE 53 380

Tuberías de polietileno UNE 53415

Tuberías de acero galvanizado UNE EN 19040 UNE EN19041

Condiciones mínimas de suministro:

-Ducha: 0.20 dm<sup>3</sup>/s

-Lavabo: 0.10 dm<sup>3</sup>/s

-Inodoro: 0.10 dm<sup>3</sup>/s

-Fregadero: 0.20 dm<sup>3</sup>/s

-Toma de agua (grifo aislado): 0.20dm<sup>3</sup>/s

-En los puntos de consumo la presión mínima debe ser: 100 kPa para grifos comunes; 150 kPa para fluxores y calentadores.

-La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

-La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

Protección contra retornos:

Se dispondrán sistemas anti-retorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

a) después de los contadores

b) en la base de las ascendentes

c) antes del equipo de tratamiento de agua

d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos

e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

-Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse 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 anti-retornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

## MANTENIMIENTO

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

## AHORRO DE ENERGIA

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable. En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m, como es el caso del presente proyecto. 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. Las piscinas también estarán conectadas a los tanques de inercia.

## DISEÑO

Esquema general de la instalación.

Se proyecta una instalación con contador general único para cada edificio (casa de baños y cafetería), así como el contador asociado al servicio de extinción de incendios que alimenta los hidrantes indicados en los planos.

Elementos que componen la instalación:

-Red de agua fría

La presión de la red suministrada es la establecida por el ayuntamiento, suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con grupos de presión. La acometida y conducciones generales hasta el colector serán de polietileno PEHD, disponiendo manguitos de dilatación cada 6m. La red está compuesta por acometida única, que dispone de llave de toma, ramal de acometida y llave de registro situada en la vía pública. Se ejecutará atendiendo a las especificaciones de la entidad suministradora. La arqueta de acometida contará con dos piezas especiales pasamuros con una holgura de 10mm sobre el diámetro nominal de la tubería a alojar, que se rellenará con pasta ignífuga. Dicha arqueta estará señalizada para su rápida ubicación por parte del servicio de mantenimiento.

La acometida se conducirá enterrada hasta el armario contador, ubicado lo mas próximo a la entrada del edificio, sin alterar el diseño y de forma registrable. El armario contador lleva incluido: llave de cruce, filtro de instalación, contador general, llave de grifo de prueba, válvula anti-retorno y llave de salida general, según se muestra en la documentación gráfica.

Se instalará después del contador una llave de corte, filtro, y tras el contador se ubicará un grifo de comprobación, así como una válvula de retención, y otra llave de corte. El calibre del contador será 15mm.

La instalación se ejecuta en tubería de Polietileno de alta densidad. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería; son admisibles uniones mediante termo fusión, electrosoldadura o compresión La derivación de entrada en el centro discurre en zanja, a 0,90 m como mínimo de la rasante, enterrada en la parcela del edificio, bajo superficie sin tráfico rodado.

La tubería se protegerá con un pasatubo de protección.

La distribución a los diferentes locales húmedos se realiza de modo ramificado 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 distribución interior será oculta tras falso techo y en tabiques. En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua fría se hará de modo que se sitúen por debajo de tuberías que contengan agua caliente, manteniendo una distancia mínima de 4 cm. La distancia con instalaciones de telecomunicaciones o con cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos será de 30 cm discurrendo el agua fría por debajo de las mismas.

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.

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.

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo de agua fría previstos en el edificio son: definido en planos de instalaciones

-Red de agua caliente

La instalación de agua caliente sanitaria se diseña juntamente con la instalación de climatización, pues se alimenta también de una bomba de calor.

La instalación se ejecuta en tubería de Polietileno reticulado. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería. La red de distribución se inicia a la salida del equipo productor de calor y, en general, el trazado de la red discurre paralelo a la red de agua fría. Tanto en la entrada de agua fría, como a la salida del grupo productor de calor se instalará una válvula anti-retorno. Todas las tuberías irán aisladas térmicamente con coquilla de polietileno de espesor indicado en el RITE (mínimo 2 cm). El aislante cumplirá UNE 100171.

Así mismo se controlarán las dilataciones de las tuberías, atendiendo al material de estas y a las prescripciones del fabricante de la tubería. Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación.

Dado que existe una longitud considerable de la red hasta los últimos puntos de consumo se proyecta una instalación con retorno de agua caliente. La distribución a los diferentes locales húmedos se realiza de modo focalizado en el sótano. Además, en el ramal de entrada a cada local, se dispone una llave de cierre accesible. Para evitar que por culpa de una avería en un punto de consumo cualquiera de los vestuarios o aseos quede inutilizado, cada aparato contará

con su llave correspondiente, además de llaves de corte agrupadas por zonas de aparatos según se indica en los planos.

La distribución interior es oculta tras tabiques y paredes acometiendo a los aparatos sanitarios y equipos.

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 distancia mínima 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.

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo de agua caliente previstos en el edificio son: definido en planos de instalaciones

#### PUESTA EN SERVICIO

Pruebas y ensayos de las instalaciones.

Pruebas de las instalaciones interiores: 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.

Pruebas particulares de las instalaciones de ACS: Para la puesta en servicio se realizarán las pruebas y ensayos de las instalaciones particulares de ACS especificadas en el apartado 5.2.1.2 del HS4.

#### CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Condiciones generales de los materiales: Se contemplarán las condiciones generales de los materiales especificadas en el apartado 6.1 del HS4.

Condiciones particulares de las conducciones: Se contemplarán las condiciones particulares de las conducciones especificadas en el apartado 6.2 del HS4.

Incompatibilidades:

-Incompatibilidad de los materiales y el agua: Se contemplarán las condiciones para evitar incompatibilidad entre los materiales y el agua especificadas en el apartado 6.3.1 del HS4.

-Incompatibilidad entre materiales: Se contemplarán las condiciones para evitar incompatibilidad entre materiales especificadas en el apartado 6.3.2 del HS4

## CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

### Interrupción del servicio:

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

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

### Nueva puesta en servicio:

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento descrito en el apartado 7.2 del HS4.

### Mantenimiento de las instalaciones:

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

## **HS 5 Evacuación de aguas**

### DESCRIPCIÓN GENERAL

Dada la existencia de una red urbana para aguas residuales y otra para aguas pluviales se diseña una red de evacuación separativa. Los colectores del edificio se 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. El edificio por tanto dispondrá de un sistema separativo en aguas pluviales y aguas residuales, que se conectaran uno a la red de alcantarillado público.

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:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño del apartado 3.
- Cumplimiento de las condiciones de dimensionado del apartado 4.

- Cumplimiento de las condiciones de ejecución, del apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones de los productos de construcción del apartado 6.
- Cumplimiento de las condiciones de uso y mantenimiento del apartado 7.

### CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE DISEÑO DEL APARTADO 3

Los colectores del edificio desaguaran 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.

El edificio dispondrá de un sistema separativo en aguas pluviales y aguas residuales, que se conectarán uno a la red de alcantarillado público y en el caso del agua de pluviales se recoge en un tanque para su posterior uso en el riego.

Elementos que componen la instalación:

Elementos en la red de evacuación:

- Cierres hidráulicos: serán los sifones individuales, propios de cada aparato, sumideros 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 3.3.1.2 del HS5.
- Bajantes y canalones: están diseñadas sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura.
- Colectores colgados: por los que discurrirá la mayor parte de la red de aguas residuales. Se cumplen las características descritas en el apartado 3.3.1.4.1 del HS5.
- Colectores enterrados: por los que discurrirán los últimos tramos de la red de aguas residuales. Cumplirán los requisitos del punto 3.3.1.4.2 del HS5.
- 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. Red de ventilación primaria. Ventilación primaria explicada en la memoria de saneamiento.

### DESCRIPCIÓN DE LA RED DE EVACUACIÓN

#### DESAGÜES Y DERIVACIONES

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

Bote sifónico: Plano registrable en aseos.

Sumidero sifónico: con cierre hidráulico.

Bajantes pluviales

Material: PVC para saneamiento colgado.

Situación: interior de tabiques técnicos y cámaras de cerramiento.

Bajantes fecales

Material: PVC-C para saneamiento colgado y PVC-U para saneamiento enterrado.

Situación: interior de tabiques técnicos y cámaras de cerramiento.

Colectores

Material: PVC para saneamiento colgado y enterrado.

Situación: Tramos colgados del forjado sanitario. Registrables. Tramos enterrados, No registrables.

Arquetas

Material: Hormigón.

Situación: Registrable\* dimensiones y situación según plano.

Registros

En cambios de dirección, a pie de bajante. Colgados: Registros en cada encuentro y cada 15 m. Los cambios de dirección se ejecutarán con codos a 45°. Enterrados: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.

En zonas interiores habitables con arquetas ciegas, cada 15 m.

Registro en cuartos húmedos: accesibilidad por falso techo, registro de sifones individuales por la parte inferior, registro de botes sifónicos por la parte superior. El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado.

## DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Desagües y derivaciones

Derivaciones individuales

Las unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparto (unidades) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, DB HS 5, en función del uso.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	100	-

Botes sifónicos o sifones individuales

Los botes sifónicos serán de 90 milímetros. Para 3 entradas y de 125 milímetros. Para 4 entradas. Tendrán la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Ramales de colectores

El dimensionado de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante se realizará de acuerdo con la tabla 4.3, DB HS 5 según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente		
	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4, DB HS 5, en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de esta será único en toda su

altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	290	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

### Colectores

El dimensionado de los colectores horizontales se hará de acuerdo con la tabla 4.5, DB HS 5, obteniéndose el diámetro en función del máximo número de unidades y de la pendiente

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

Máximo número de UD	Pendiente			Diámetro (mm)
	1 %	2 %	4 %	
-	-	20	25	50
-	-	24	29	63
-	-	38	57	75
96	130	130	160	90
264	321	321	382	110
360	480	480	580	125
880	1.056	1.056	1.300	160
1.600	1.920	1.920	2.300	200
2.900	3.500	3.500	4.200	250
5.710	6.920	6.920	8.290	315
8.300	10.000	10.000	12.000	350

### DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

#### Sumideros

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

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

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

#### Bajantes

El diámetro nominal de las bajantes de pluviales se ha calculado de acuerdo con la tabla 4.8, DB HS 5, en función de la superficie de la cubierta en proyección horizontal, y para un régimen pluviométrico de 115 mm/h.

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

#### CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE 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.

Ejecución de los puntos de captación:

- 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. Ejecución de las redes de pequeña evacuación: Cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.2 del HS5.

Ejecución de bajantes y ventilaciones:

- 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.

Ejecución de albañales y colectores:

- 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.

Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas:

- 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

#### CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE CONSTRUCCIÓN

Las instalaciones de evacuación de residuos serán de PVC.

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

Se cumplen las condiciones de los materiales de los accesorios del apartado 6.5 del HS5.

#### CUMPLIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

1. 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.
2. Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
3. Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sinfónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
4. 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.
5. Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sinfónicas o antes si se apreciaran olores.

6. Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.
7. Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sinfónicos y sifón individual para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

## **HS6 Protección frente al radón**

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

1. Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:
  - a) edificios de nueva construcción.
  - b) intervenciones en edificios existentes:
    - i) en ampliaciones, a la parte nueva
    - ii) en cambio de uso, a todo el edificio si se trata de un cambio de uso característico o a la zona afectada, si se trata de un cambio de uso que afecta únicamente a parte de un edificio o de un establecimiento
    - iii) en obras de reforma, a la zona afectada, cuando se realicen modificaciones que permitan aumentar la protección frente al radón o alteren la protección inicial.
2. Esta sección no será de aplicación en los siguientes casos:
  - a) en locales no habitables, por ser recintos con bajo tiempo de permanencia
  - b) en locales habitables que se encuentren separados de forma efectiva del terreno a través de espacios abiertos intermedios donde el nivel de ventilación sea análogo al del ambiente exterior.

### CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los locales habitables, se establece un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos de 300 Bq/m<sup>3</sup>.

### VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Para verificar el cumplimiento del nivel de referencia en los edificios ubicados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en función de la zona a la que pertenezca el municipio deberán implementarse las siguientes soluciones, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior:

## PONTEVEDRA- ZONA 2

En los municipios de zona II, se dispondrá una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1 junto con un sistema adicional que podrá ser:

- i) un espacio de contención ventilado con las características indicadas en el apartado 3.2, situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los locales habitables mediante ventilación natural o mecánica
- ii) o bien, un sistema de despresurización del terreno con las características indicadas en el apartado 3.3, que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

## BARRERA DE PROTECCIÓN

1. La barrera de protección será todo aquel elemento que limite el paso de los gases provenientes del terreno y cuya efectividad pueda demostrarse.
2. La barrera podrá dimensionarse según lo descrito en el apartado 3.1.2, si bien, se consideran válidas (y no es necesario proceder a su cálculo) las barreras tipo lámina con un coeficiente de difusión frente al radón menor que  $10^{-11}$  m<sup>2</sup>/s y un espesor mínimo de 2 mm.
3. La barrera de protección presentará además las siguientes características:
  - a) tener continuidad: juntas y encuentros sellados
  - b) tener sellados los encuentros con los elementos que la interrumpen, como pasos de conducciones o similares
  - c) las puertas de comunicación que interrumpen la continuidad de la barrera deberán ser estancas y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático
  - d) no presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno
  - e) tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto.

En A Coruña, Julio de 2023

ARQUITECTA

SARA ROMÁN CARRACEDO

## 4.3 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO SEGURIDAD ESTRUCTURAL, DB-SE.

En este proyecto se considera lo establecido en los siguientes documentos, para asegurar que la Residencia comunitaria para personas mayores tiene unas prestaciones estructurales adecuadas frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometida durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en la misma o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, vigas, forjados, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

### Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

1. El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos “DB-SE Seguridad Estructural”, “DB-SE-AE Acciones en la edificación”, “DBSE-C Cimientos”, “DB-SE-A Acero”, “DB-SE-F Fábrica” y “DB-SE-M Madera”, especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

**Exigencia básica SE 1:** Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

**Exigencia básica SE 2:** Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

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

- DB-SE Seguridad estructural. Procede
- DB-SE-AE Acciones en la edificación. Procede
- DB-SE-C Cimentaciones. Procede
- DB-SE-A Estructuras de acero Procede
- DB-SE-F Estructuras de fabrica. No procede
- DB-SE-M Estructuras de madera. Procede

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE Norma de construcción sismo resistente. No procede.
- Código Estructural. Procede.
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. No procede.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (BOE número 74, martes 28 marzo 2006). Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE). Losas mixtas: Eurocódigo 4.

## DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### Cimentación

Después del estudio del terreno mediante el estudio geotécnico y su valoración, se opta por la realización de una mejora del terreno que consta de vaciado del terreno existente hasta la cota de cimentación menos 1,60 metros. Ahí se disponen las capas de la mejora, conformadas por: capa de pedraplenum, lamina geotextil y dos capas de arcillas artificiales.

Una vez realizada esta operación, se procede a cimentar mediante una zapata corrida continua perimetral y bajo los muros y pilares, ejecutando zapatas aisladas puntualmente. Ver planos de estructuras. También se ejecutan losas de cimentación.

### Estructura

El proyecto se resuelve mediante una estructura de hormigón armado Ha-30 con tratamiento para ambientes clorados en zonas con presencia de agua permanente y otra estructura de madera laminada GL24 y forjados y muros de CLT C24 puntualmente.

### Estructura portante

Muros estructurales de hormigón armado,  $e=40$  cm a altura especificada en planos adjuntos. Entramado de vigas y pilares GL24 con forjado de CLT C24.

## Forjados

Se ha optado por una solución de forjado sanitario ventilado mediante casetones perdidos de polipropileno reciclado tipo Caviti C20 en el espacio puntual de la zona de vestuarios en el sótano. En el resto del sótano se realiza losa de hormigón armado. Para el forjado de la planta 0 se opta también por un forjado de losa maciza de HA-30.

El forjado de cubierta se divide en 3: La estructura de madera con entramados de vigas GL24 y tablero CLT C24; losa maciza de HA-30 para zona de vestuarios, saunas y piscinas pequeñas; y forjado de losa alveolar sobre vigas prefabricadas de HA-30 en la piscina grande.

## Cálculo y dimensionado

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto el cálculo que se recoge en el apartado de “memoria de cálculo” a continuación

### NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Madera: CTE DB-SE-M

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

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

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

Fuego (Madera): CTE DB SI -Anejo E: Resistencia al fuego de las estructuras de madera.

## **MEMORIAS DE CÁLCULO**

### 1-Hormigón armado

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

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

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

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

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a determinar las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y/o minoración correspondientes, de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el Anejo 18º del **Código Estructural** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el apartado 6.4 Estados Últimos.

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 sollicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

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

-Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a las consideraciones generales expresadas en el Anejo 18º del Código Estructural, determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de las tensiones y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a determinar las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y/o minoración correspondientes, de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el Anejo 18º del **Código Estructural** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el apartado 6.4 Estados Últimos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la Norma.

### Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

Hormigón armado

Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
Tipo de cemento (RC-16)	CEM II/A-D 42.5 N	CEM II/A-D 42.5 N	CEM II/A-D 42.5 N	CEM II/A-D 42.5 N	CEM II/A-D 42.5 N
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	300	325	300	300	300
Tamaño máximo del árido (mm)	20	25	20	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	XC2	XC2	XC2	XC2	XC2
Consistencia del hormigón	Plástica	Plástica	Plástica	Plástica	Plást.
Asiento Cono de Abrams (cm)	3 a 5	3 a 5	3 a 5	3 a 5	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	Vibrado	Vibrado	Vibrado	Vibra.
Nivel de Control Previsto	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estadístico	Estad.
Coeficiente de Minoración	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	20	20	20	20	20

ESPECIFICACIONES DE MATERIAL							
(según código estructural)							
MATERIAL	ÁRIDO A EMPLEAR		CEMENTO	ASIENTO EN CONO ABRAMS	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	RECUBRIMIENTO	
	Tipo	Tam. Max.					
HA-30/F/12/XD2	Machacado	40mm	CEM II/A-M 42.5N	T8-17 cm	25N/mm <sup>2</sup>	50m m	60m m
HA-30/F/12/XD2	Machacado	20mm	CEM II/A-M 42.5N	T8-17 cm	25N/mm <sup>2</sup>	25m m	35m m
<p>Hormigón HA-30/F/12/XD2 en todos los elementos de cimentación.</p> <p>Hormigón HA-30/F/12/XD2 en el resto de elementos de hormigón armado.</p> <p>Máxima relación agua/cemento: 0,60 - Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/275Kg/m<sup>3</sup>.</p> <p>El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la marca AENOR.</p>							
<p>Hormigón HA-30/F/12/XD2 en todos los elementos de hormigón a la vista</p> <p>Máxima relación agua/cemento: 0,50 - Cantidad máxima/mínima de cemento: 400/325Kg/m<sup>3</sup>.</p>							

## Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S	B-500-S	B-500-S	B-500-S	B-500-S
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500	500	500	500	500
Nivel de Control Previsto	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Coeficiente de Minoración	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434.78	434.78	434.78	434.78	434.78

## Acero en Mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S	B-500-S	B-500-S	B-500-S	B-500-S
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500	500	500	500	500

## Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables <b>Permanentes/Variables</b>	1.35/1.50

**Aceros laminados**

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	275

**Uniones entre elementos**

		Toda la obra
Sistema y Designación	Soldaduras	-
	Tornillos Ordinarios	5.6
	Tornillos Calibrados	5.6
	Tornillo de Alta Resist.	10.9
	Roblones	-
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

**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 el Artículo 14 del Código Estructural.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el Artículo 96.1 del Código Estructural.

Madera. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 13 del DB SE M.

## Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo al DB SE C, apartado 2.4.3 y Tablas 2.2 y 2.3 se fijan los valores límite basados en la distorsión angular y horizontal que resultan admisibles en función al tipo estructural.

Estructuras reticuladas con tabiquería de separación 1/500

Muros de carga 1/2000

Límites de deformación de la estructura. Como criterio para establecer las limitaciones de flecha se ha optado por asumir como válido las propuestas normativas en las que se refieren condiciones geométricas mínimas luz – canto para los cuales resultan adecuadas las condiciones de cálculo propuestas por dicha Normativa asumiendo intrínsecamente la validez de las condiciones de deformación, eximiendo por tanto de su comprobación. A este efecto se han tenido en cuenta las limitaciones y recomendaciones establecidas en el **Anejo 19** del Código Estructural, apartado 7.4 (Control de deformaciones) determinando en el **Apartado 7.4.2** las relaciones de cantos mínimos en vigas y losas de edificación para los cuales no será necesaria la comprobación de flechas (Tabla A19.7.4)

El cálculo de deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones =1,00, y de minoración de resistencias =1,00.

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

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

## ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

### Acciones Gravitatorias

#### Cargas superficiales

Peso propio del forjado

Forjados de losa maciza. Los cantos de las losas son:

Planta	Canto (cm)
Planta Baja	30
Cubierta	30

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 2500 kg/m<sup>3</sup>.

Zonas macizadas. El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 2500 kg/m<sup>3</sup>.

Zonas aligeradas. Las zonas aligeradas de los forjados se han indicado en el apartado de peso propio.

Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	C4:Pública conurrencia/administrativo	2,00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	G <sub>1</sub> : cubierta no transitable, no concomitante	2,00

Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Pública conurrencia/administrativo	1,00

Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Planta Baja	Pública conurrencia/administrativo	1,00

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	G <sub>1</sub> : cubierta no transitable, no concomitante	1,00

**Cargas horizontales en barandas y antepechos**

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Pública conurrencia/administrativo	1

**Acciones del viento****Altura de coronación del edificio (en metros)**

7,80m

**Situación del edificio**

Normal

**Presión dinámica del viento. Zona Eólica (en KN/m<sup>2</sup>)**

Zona B= 0,45

**Grado de Aspereza**

Grado I

**Acciones de Nieve****Posición Geográfica y Topografica (en metros)**

Recinto Feiral de Pontevedra, Alexandre Bóveda 1, 36005 Pontevedra

20 metros sobre el nivel del mar

**Carga de Nieve (en KN/m<sup>2</sup>)**

Altitud ≤ a 1000m: 0'3

**Acciones térmicas y reológicas**

De acuerdo al DB SE AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. De esta manera se dispondrán juntas de dilatación cada 48 metros si son necesarias.

**Acciones sísmicas**

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Pontevedra, no se consideran las acciones sísmicas.

**Combinaciones de acciones consideradas****COMPROBACIONES DEL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DE LA RESISTENCIA (ELU)**

Combinación de Acciones para Situaciones de Proyecto Permanentes o Transitorias (Combinaciones Fundamentales)

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_p \cdot P$ );
- Una acción variable cualquiera en valor de cálculo ( $\gamma_Q \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables en valor de cálculo de combinación ( $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$ )

<b>Situación 1: Persistente o transitoria</b>				
	Coeficientes parciales de seguridad (·)		Coeficientes de combinación (·)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (· <sub>p</sub> )	Acompañamiento (· <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

## COMBINACIÓN DE ACCIONES PARA SITUACIONES DE PROYECTO ACCIDENTALES

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_p \cdot P$ );
- Una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo ( $A_d$ ) debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas;
- Una acción variable en valor de cálculo frecuente ( $\gamma_Q \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_k$ ) debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada;
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ( $\gamma_Q \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_k$ ).

## ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS DE ROTURA. ACERO LAMINADO: CTE DB-SE-A

### EFFECTOS DE LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES A UNA SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (·)		Coeficientes de combinación (·)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (· <sub>p</sub> )	Acompañamiento (· <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60

Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

### EFFECTOS DE LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES A UNA SITUACIÓN EXTRAORDINARIA

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

### VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

El valor de cálculo de la resistencia de una estructura, elemento, sección punto o unión entre elementos se obtiene de cálculos basados en sus características geométricas a partir de modelos de comportamiento del efecto analizado, y de la resistencia de cálculo  $f_d$ , de los materiales implicados, que en general puede expresarse como cociente entre la resistencia característica,  $f_k$ , y el coeficiente de seguridad del material ( $\cdot$ ).

De acuerdo a la Normativa en vigor Código Estructural, los coeficientes de seguridad para los materiales dependerán del nivel de control realizado y en concreto conforme a la tabla (A19.2.1):

Situación de Proyecto	Hormigón ( $\gamma_c$ )	Armadura Pasiva ( $\gamma_s$ )	Armadura Activa ( $\gamma_s$ )
Persistente o Transitoria	1,50	1,15	1,15
Accidental	1,30	1,00	1,00

### VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL ACERO ESTRUCTURAL

De acuerdo a lo indicado en la Tabla A24.5.1 Coeficientes Parciales del Código Estructural, se aplican los diferentes valores característicos de resistencia conforme a lo siguiente:

- $\cdot_{M0} = 1,05$  Resistencia de secciones transversales a plastificación excesiva, incluyendo abolladura.
- $\cdot_{M1} = 1,05$  Resistencia de los elementos estructurales a inestabilidad, evaluada mediante comprobaciones de elemento.

- $\gamma_{M2} = 1,25$  Resistencia a rotura de secciones transversales en tracción.
  - $\gamma_{M2} = 1,25$  Resistencia de tornillos, roblones, soldaduras, articulaciones y chapas a aplastamiento.

### CAPACIDAD PORTANTE. COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.

#### COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD.

Los valores de los coeficientes de seguridad,  $\gamma$ , para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE se establecen en la **Tabla** siguiente para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones			
Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0,00
Estabilidad		<b>desestabilizado</b>	<b>estabilizadora</b>
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0,00

Los valores de los coeficientes de simultaneidad,  $\psi$ , para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE se establecen de acuerdo a la Tabla:

<b>Coeficientes de simultaneidad (<math>\psi</math>)</b>	$\psi_1$	$\psi_2$	$\psi_3$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías s/DB-SE-AE)			
Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total < 30kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
Cubiertas transitables (Categoría G)	Se adoptará el valor del uso desde el que se accede		
Cubiertas accesibles para mantenimiento (Categoría H)	0,0	0,0	0,0
Nieve			
Para altitudes > 1000 m.	0,7	0,5	0,2
Para altitudes $\geq$ 1000 m.	0,5	0,2	0,0
Viento	0,6	0,5	0,0
Temperatura	0,6	0,5	0,0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

## CONSIDERACIONES PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.

### TENSIONES SOBRE EL TERRENO.

Se comprueba que para todas las situaciones de dimensionado se cumple la condición:

$$E_d \geq R_d$$

Siendo:  $E_d$  el valor de cálculo del efecto de las acciones;

$R_d$  el valor de cálculo de la resistencia del terreno

El valor de cálculo del efecto de las acciones para cada situación de dimensionado se podrá determinar según la relación:

$$E_d = \gamma_E \cdot E \cdot \left( \gamma_F \cdot F_{repr} \cdot \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right)$$

Siendo:  $F_{repr}$  el valor representativo de las acciones que intervienen en la situación de dimensionado considerada;

$X_k$  el valor característico de los materiales;

$a_d$  el valor de cálculo de los datos geométricos;

$\gamma_E$  el coeficiente parcial para el efecto de las acciones;

$\gamma_F$  el coeficiente parcial para las acciones;

$\gamma_M$  el coeficiente parcial para las propiedades de los materiales.

El valor de cálculo de la resistencia del terreno se podrá determinar utilizando la siguiente expresión:

$$R_d = \frac{1}{\gamma_R} \cdot R \cdot \left( \gamma_F \cdot F_{repr} \cdot \frac{X_k}{\gamma_M}; a_d \right)$$

Siendo:  $\gamma_R$  el coeficiente parcial de la resistencia.

Coeficientes de seguridad parciales					
Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones	
		$\gamma_R$	$\gamma_M$	$\gamma_E$	$\gamma_F$
	Hundimiento	3,0 <sup>(1)</sup>	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,5 <sup>(2)</sup>	1,0	1,0	1,0
	Vuelco <sup>(2)</sup>				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9 <sup>(3)</sup>	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,8	1,0

	Estabilidad global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Capacidad estructural	— <sup>(4)</sup>	— <sup>(4)</sup>	1,6 <sup>(5)</sup>	1,0
Persistente	Pilotes				
o	Arrancamiento	3,5	1,0	1,0	1,0
transitoria	Rotura horizontal	3,5	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Estabilidad fondo	1,0	2,5 <sup>(6)</sup>	1,0	1,0
	excavación				
	Sifonamiento	1,0	2,0	1,0	1,0
	Rotación o traslación				
	Equilibrio límite	1	1,0	0,6 <sup>(7)</sup>	1,0
	Modelo de Winkler	1	1,0	0,6 <sup>(7)</sup>	1,0
	Elementos finitos	1,0	1,5	1,0	1,0
	Hundimiento	2,0 <sup>(8)</sup>	1,0	1,0	1,0
	Deslizamiento	1,1 <sup>(2)</sup>	1,0	1,0	1,0
	Vuelco <sup>(2)</sup>				
	Acciones estabilizadoras	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilizadoras	1,0	1,0	1,2	1,0
	Estabilidad global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Capacidad estructural	— <sup>(4)</sup>	— <sup>(4)</sup>	1,0	1,0
Extraordinaria	Pilotes				
	Arrancamiento	2,3	1,0	1,0	1,0
	Rotura horizontal	2,3	1,0	1,0	1,0
	Pantallas				
	Rotación o traslación				

Equilibrio límite	1,0	1,0	0,8	1,0
Modelo de Winkler	1,0	1,0	0,8	1,0
Elementos finitos	1,0	1,2	1,0	1,0

<sup>(1)</sup>En los pilotes se refiere a métodos basados en ensayos de campo o fórmulas analíticas (largo plazo), para métodos basados en fórmulas analíticas (corto plazo), métodos basados en pruebas de carga de rotura y métodos basados en pruebas dinámicas de hinca con control electrónico de la hinca y contraste con pruebas de carga, se podrá toma 2,0.

<sup>(2)</sup>De aplicación en cimentaciones directas y muros.

<sup>(3)</sup>En cimentaciones directas, salvo justificación en contrario, no se considerará empuje pasivo.

<sup>(4)</sup>Las correspondientes de los Documentos Básicos relativos a la seguridad estructural de los diferentes materiales o la Instrucción EHE.

<sup>(5)</sup>Aplicable a elementos de hormigón estructural cuyo nivel de ejecución es intenso o normal, según la Instrucción EHE. En los casos en los que el nivel de control de ejecución sea reducido, el coeficiente  $\gamma_E$  debe tomarse, para situaciones persistentes o transitorias, igual a 1,8.

<sup>(6)</sup>El coeficiente  $\gamma_M$  será igual a 2,0, si no existen edificios, o servicios sensibles a los movimientos en las proximidades de la pantalla.

<sup>(7)</sup>Afecta al empuje pasivo.

<sup>(8)</sup>En pilotes, se refiere a métodos basados en ensayos de campo o fórmulas analíticas; para métodos basados en pruebas de carga hasta rotura y métodos basados en pruebas dinámicas de hinca con control electrónico de la hinca y contraste con pruebas de carga, se podrá tomar 1,5.

## DESPLAZAMIENTOS (DESPLOMES)

### Situaciones no sísmicas

Situación 1: Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )
	Favorable    Desfavorable

Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

## ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

### ASIENTOS ADMISIBLES DE LA CIMENTACIÓN

De acuerdo a la Norma **DB-SE-C, Artículo 2.4.3** y de los Apartado 4 para “Cimentaciones Directas”, Apartado 5 para “Cimentaciones Profundas” y Apartado 6 para “Elementos de Contención”, y los modelos de referencia para el cálculo de elementos recogida en el Anejo F, en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento máximo admisible de **2,54 cm.**

Resultarán de aplicación los valores límites de servicio de los movimientos de la cimentación del edificio establecidos en las Tablas 2.2 y 2.3 del DB-SE-C.

Tipo de estructura	Límite
Estructura isostática y muros de contención	1/300
Estructura reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar, con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar, con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Tipo de estructura	Límite
Muros de carga	1/2000

**LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA.**

Como criterio para establecer las limitaciones de flecha se ha optado por asumir como válido las propuestas normativas en las que se refieren condiciones geométricas mínimas luz – canto para los cuales resultan adecuadas las condiciones de cálculo propuestas por dicha Normativa asumiendo intrínsecamente la validez de las condiciones de deformación, eximiendo por tanto de su comprobación. A este efecto se han tenido en cuenta las limitaciones y recomendaciones establecidas en el **Artículo 50** de la EHE-08 (Estado Límite de Deformación), determinando en el **Apartado 50.2.2.1** las relaciones de cantos mínimos en vigas y losas de edificación para los cuales no será necesaria la comprobación de flechas.

Sistema estructural L/d	K	Elementos fuertemente armados: $\rho = 1,5\%$	Elementos débilmente armados $\rho = 0,5\%$
Viga simplemente apoyada. Losas uni o bidireccional simplemente apoyada.	1,00	14	20
Viga continua <sup>1</sup> en ambos extremos. Losas unidireccional continua <sup>1,2</sup> en un solo lado.	1,30	18	26
Viga continua <sup>1</sup> en ambos extremos. Losas unidireccional o bidireccional continua <sup>1,2</sup> .	1,50	20	30
Recuadros exteriores y de esquina en losas sin vigas sobre apoyos aislados.	1,15	16	23
Recuadros interiores en losas sin vigas sobre apoyos aislados.	1,20	17	24
Voladizo	0,40	6	8

<sup>1</sup> Un extremo se considera continuo si el momento correspondiente es igual o superior al 85% del momento de empotramiento perfecto.

<sup>2</sup> En losas unidireccionales, las esbelteces dadas se refieren a la luz menor.

<sup>3</sup> En losas sobre apoyos aislados (pilares), las esbelteces dadas se refieren a la luz mayor.

Además se han tenido en cuenta los valores establecidos en el Apartado 3.8 “Flecha” del Documento de Aplicación a Edificación de A-EHE-08, que establece las relaciones de luz a canto útil para lo cuales puede suponerse que se cumple la condición de flecha (en condiciones de armadura estricta de acero B-500-S).

Tipo de elemento		Relación de luz a canto útil					
	Armado	Fuerte			Débil		
	Armadura relativa: $A_s/bd$	1,5%	1,2%	1%	0,7%	0,5%	0,3%
Profundidad de cabeza comprimida: $y/d$		0,39	0,31	0,26	0,18	0,13	0,08
Viga	Simplemente apoyada	14	14	15	16	19	24
	Continua en un extremo	18	18	19	21	24	31
	Continua en ambos extremos	20	21	22	25	28	35
Losa sustentada en el contorno	Apoyada	14	14	15	16	19	24
	Continua	20	21	22	25	28	35
Losa sobre soportes	Recuadro de borde	16	16	17	19	21	27
	Recuadro interior	16	17	18	20	22	28
Voladizo		5,4	5,6	5,9	6,6	7,4	9,4

Los valores de armadura relativa corresponden a la traccionada por flexión en la sección de momento máximo en vano o de arranque en voladizo.

El ancho **b** es el del borde comprimido de dicha sección.

Los valores de las losas con sustentación en el contorno (muros, vigas o soportes a intervalos pequeños) se refieren a la luz menor y los de las losas sobre soportes a la mayor.

Si la armadura es superior a la estricta por resistencia, el valor de la relación a canto útil puede multiplicarse por la relación entre armadura real y estricta.

Si el acero utilizado es B-400 pueden utilizarse los valores propuestos multiplicado por 1,25.

Se comprueba la aptitud al servicio de la estructura de acuerdo a las combinaciones de acciones reflejadas en el **Apartado 4.3.2**, y lo expuesto en el **Artículo 4.3.3** del DB-SE (Documento Básico. Seguridad Estructural) en función a las características de las acciones, diferenciándose entre:

#### **EFFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE CORTA DURACIÓN IRREVERSIBLES.**

Se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{l > 1} \psi_{0,l} \cdot Q_{k,l}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ );
- Una acción variable cualquiera en valor característico ( $Q_k$ ) debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables, en valor de combinación ( $\psi_0 \cdot Q_k$ )

#### **EFFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE CORTA DURACIÓN REVERSIBLES.**

Se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,l} \cdot Q_{k,1} + \sum_{l > 1} \psi_{2,l} \cdot Q_{k,l}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ );
- Una acción variable cualquiera, en valor frecuente ( $\psi_1 \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables, en valor casi permanente ( $\psi_2 \cdot Q_k$ )

**EFFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE LARGA DURACIÓN.**

Se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{II \geq 1} \psi_{2,I} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación de:

- Todas las acciones permanentes en valor característico ( $G_k$ );
- Todas las acciones variables en valor casi permanente ( $\psi_2 \cdot Q_k$ )

**CONSIDERACIÓN DE FLECHAS**

Cuando se considera la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;

1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;

1/300 en el resto de los casos;

Cuando se considera el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones características, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

Cuando se considera la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanentes, la flecha relativa es menor que 1/300.

Las condiciones anteriores se verifican entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos.

En los casos en los que los elementos dañables (tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas

resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

<b>Flechas relativas para los siguientes elementos</b>				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos <b>Flecha Activa</b>	Característica $G + Q$	1/500	1/400	1/300
Confort de usuarios <b>Flecha Instantánea</b>	Característica de sobrecarga $Q$	1/350	1/350	1/350
Apariencia de la obra total <b>Flecha Total</b>	Casi permanente $G + \psi_2 \cdot Q$	1/300	1/300	1/300

#### **DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES.**

Cuando se considera la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica el desplome es menor de:

Desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;

Desplome local: 1/250 de la altura de la planta ( en cualquiera de ellas )

Cuando se considera la apariencia de la obra se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

En general se comprueba que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

<b>Desplazamientos horizontales</b>	
<b>Local</b>	<b>Total</b>

Desplome relativo a la altura entre plantas	Desplome relativo a la altura total del edificio
$\delta / h < 1/250$	$\delta / H < 1/500$

## 2.MADERA LAMINADA

Se dimensiona los elementos de madera de acuerdo a la norma CTE DB SE M (Documento Básico Seguridad Estructural. Madera), determinándose las tensiones y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de las tensiones y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

### Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

### Uniones entre elementos

		En obra	En taller
Sistema y Designación	Soldaduras	MMA	MIGMAG
	Tornillos Ordinarios	8.8	-
	Tornillos Calibrados	8.8	-
	Tornillo de Alta Resist.	8.8	-
	Roblones	8.8	-
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S	-

### Elementos de Madera

Forjado formado por vigas C24 y tableros C24 (CLT).

Estructura principal formada por vigas del GL24, muros de C24 (CLT) y pilares de GL24.

MADERA - CONTRALAMINADA								
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE MADERA	FLEXIÓN (fm,k)	TRACCIÓN PARALELA (ft,0,k)	TRACCIÓN PERPENDICULAR (ft,90,k)	COMPRESIÓN PARALELA (fc,0,k)	COMPRESIÓN PERPENDICULAR (fc,90,k)	CORTANTE (fv,k)	MÓDULO DE ELAST. PARALELO MEDIO (E0, medio)
TODA LA OBRA	C 24	24 N/mm <sup>2</sup>	16,5 N/mm <sup>2</sup>	0,40 N/mm <sup>2</sup>	24 N/mm <sup>2</sup>	2,70 N/mm <sup>2</sup>	2,70 N/mm <sup>2</sup>	11,6 N/mm <sup>2</sup>
ELEMENTO ESTRUCTURAL	MÓDULO DE ELAST. PERPENDICULAR MEDIO (E90, medio)			MÓDULO TRANSVERSAL MEDIO (G, medio)	DENSIDAD	FACTOR DE MODIFICACIÓN (K mod)		DURABILIDAD CLASE DE USO
TODA LA OBRA	0,39 N/mm <sup>2</sup>			0,72 N/mm <sup>2</sup>	380 kN/m <sup>3</sup>	0,70		CLASE 3,2

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS DE LA MADERA DB-SE-M							
MADERA LAMINADA ENCOLADA		PROPIEDADES		CLASE RESISTENTE		GL24	
RESISTENCIA (CARACTERÍSTICA), EN N/MM <sup>2</sup>				RIGIDEZ EN N/MM <sup>2</sup>			
FLEXIÓN f m,k	24			MÓDULO DE ELASTICIDAD PARALELO MEDIO E 0,med	11,6		
TRACCIÓN PARALELA f t,0,k	16,5			MÓDULO DE ELASTICIDAD 50-PERCENTIL E 0,k	9,4		
TRACCIÓN PERPENDICULAR f t,90,k	0,4			MÓDULO DE ELASTICIDAD PERPENDICULAR MEDIO	0,39		
COMPRESIÓN PARALELA f c,0,k	24			MÓDULO TRANSVERSAL MEDIO G med	0,72		
COMPRESIÓN PERPENDICULAR f c,90,k	2,7						
CORTANTE f v,k	2,7						
DENSIDAD EN KG/MM <sup>3</sup>				COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD			
DENSIDAD CARACTERÍSTICA ρ k		380	PARA SITUACION PERSISTENTE Y TRANSITORIA		1,25		
CLASE DE USO 1 (INTERIOR)				CLASE DE USO 2 (CUBIERTA)			
EL ELEMENTO ESTRUCTURAL A CUBIERTO, PROTEGIDO DE LA INTEMPERIE Y NO EXPUESTO A LA HUMEDAD (MENOR AL 12%)				EL ELEMENTO ESTRUCTURAL A CUBIERTO, PROTEGIDO DE LA INTEMPERIE Y EXPUESTO A LA HUMEDAD (MENOR AL 20%)			
TIPO DE ADHESIVO				RESINAS EXPOSI (EP), APTAS PARA CLASE DE USO 1			
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (INTERIOR)							
CLASE DE DURACION DE CARGA	PERMANENTE	PERMANENTE	PERMANENTE	PERMANENTE	PERMANENTE	PERMANENTE	PERMANENTE
FACTOR K MOD	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10		
FACTOR K DEF	0,60	—	—	—	—		
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD (CUBIERTA)							
FACTOR K MOD	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10		
FACTOR K DEF	0,60	—	—	—	—		

## Ensayos a realizar

Madera. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 13 del DB SE M.

## Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo al DB SE C, apartado 2.4.3 y Tablas 2.2 y 2.3 se fijan los valores límite basados en la distorsión angular y horizontal que resultan admisibles en función al tipo estructural: 1/500

Límites de deformación de la estructura. Como criterio para establecer las limitaciones de flecha se ha optado por asumir como válido las propuestas normativas en las que se refieren condiciones geométricas mínimas luz – canto para los cuales resultan adecuadas las condiciones de cálculo propuestas por dicha Normativa asumiendo intrínsecamente la validez de las condiciones de deformación, eximiendo por tanto de su comprobación. A este efecto se han tenido en cuenta las limitaciones y recomendaciones establecidas en el **Anejo 19** del Código Estructural, apartado 7.4 (Control de deformaciones) determinando en el **Apartado 7.4.2** las relaciones de cantos mínimos en vigas y losas de edificación para los cuales no será necesaria la comprobación de flechas (Tabla A19.7.4)

El cálculo de deformaciones es un cálculo de estados límites de utilización con las cargas de servicio, coeficiente de mayoración de acciones =1,00, y de minoración de resistencias =1,00.

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

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

## ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO DE ESTRUCTURA DE MADERA

### Acciones Gravitatorias

#### Cargas superficiales

Peso propio del forjado

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

Forjados madera unidireccionales. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Com-presión (cm)	P. Propio (KN/m <sup>3</sup> )
cubierta	ligero	210	58	-	-	5,5

Sobrecarga de uso

Estructura de Madera

Planta	Zona	Carga en KN/m <sup>2</sup>
Cubierta	No accesible	1

#### Cargas lineales

Peso propio de las fachadas

Estructura de madera

Planta	Zona	Carga en KN/ml
cubierta	Toda	21

### Acciones del viento

Las mismas a tener en cuenta que la parte de la estructura de hormigón.

### Combinaciones de acciones consideradas

#### COMPROBACIONES DEL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DE LA RESISTENCIA (ELU)

Combinación de Acciones para Situaciones de Proyecto Permanentes o Transitorias (Combinaciones Fundamentales)

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_P \cdot P$ );
- Una acción variable cualquiera en valor de cálculo ( $\gamma_Q \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables en valor de cálculo de combinación ( $\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$ )

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (·)		Coeficientes de combinación (·)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (· <sub>p</sub> )	Acompañamiento (· <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

#### COMBINACIÓN DE ACCIONES PARA SITUACIONES DE PROYECTO ACCIDENTALES

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- e) Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ( $\gamma_G \cdot G_k$ ), incluido el pretensado ( $\gamma_P \cdot P$ );
- f) Una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo ( $A_d$ ) debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas;
- g) Una acción variable en valor de cálculo frecuente ( $\gamma_Q \cdot \psi_{1i} \cdot Q_k$ ) debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada;
- h) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ( $\gamma_Q \cdot \psi_{2i} \cdot Q_k$ ).

### ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS DE ROTURA. ACERO LAMINADO: CTE DB-SE-A

#### EFFECTOS DE LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES A UNA SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_p$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

#### EFFECTOS DE LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES A UNA SITUACIÓN EXTRAORDINARIA

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

**VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL ACERO ESTRUCTURAL**

De acuerdo a lo indicado en la Tabla A24.5.1 Coeficientes Parciales del Código Estructural, se aplican los diferentes valores característicos de resistencia conforme a lo siguiente:

- $\gamma_{M0} = 1,05$  Resistencia de secciones transversales a plastificación excesiva, incluyendo abolladura.
- $\gamma_{M1} = 1,05$  Resistencia de los elementos estructurales a inestabilidad, evaluada mediante comprobaciones de elemento.
- $\gamma_{M2} = 1,25$  Resistencia a rotura de secciones transversales en tracción.
- $\gamma_{M2} = 1,25$  Resistencia de tornillos, roblones, soldaduras, articulaciones y chapas a aplastamiento.

**ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS DE ROTURA. MADERA: CTE DB-SE-M**

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

**VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE LA MADERA**

El valor de cálculo de la una propiedad del material (resistencia) se obtendrá por aplicación de:

$$X_d = k_{mod} \cdot (X_k / \gamma_M)$$

Siendo:

$X_k$  valor característico de la propiedad del material

$\gamma_M$  coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material, según **Tabla 2.3 DB-SE-M**

$k_{mod}$  Factor de modificación en función de la clase de duración de la combinación de la carga y la clase de servicio, según la **Tabla 2.4 DB-SE-M**

Valores del factor $K_{mod}$							
Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Madera laminada encolada		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Madera		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

microlaminada							
Tablero contrachapado	UNE EN 636						
	Partes 1, 2 y 3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Partes 2 y 3	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Parte 3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero de virutas orientadas (OSB) <sup>1</sup>	UNE EN 300						
	OSB/2	1	0,25	0,30	0,40	0,65	1,10
	OSB/3, OSB/4	1	0,30	0,40	0,50	0,70	1,10
	OSB/3, OSB/4	2	0,20	0,25	0,35	0,50	0,90

**CAPACIDAD PORTANTE. COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.****COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD.**

Los valores de los coeficientes de seguridad,  $\gamma$ , para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE se establecen en la **Tabla** siguiente para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones			
Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
<b>Resistencia</b>	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0,00
<b>Estabilidad</b>		<b>desestabilizadora</b>	<b>estabilizadora</b>
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
Variable	1,50	0,00	

Los valores de los coeficientes de simultaneidad,  $\psi$ , para la aplicación de los Documentos Básicos del CTE se establecen de acuerdo a la Tabla:

Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )	$\psi_1$	$\psi_2$	$\psi_3$
--	----------	----------	----------

Sobrecarga superficial de uso (Categorías s/DB-SE-AE)			
Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total < 30kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
Cubiertas transitables (Categoría G)	Se adoptará el valor del uso desde el que se accede		
Cubiertas accesibles para mantenimiento (Categoría H)	0,0	0,0	0,0
Nieve			
Para altitudes > 1000 m.	0,7	0,5	0,2
Para altitudes $\geq$ 1000 m.	0,5	0,2	0,0
Viento	0,6	0,5	0,0
Temperatura	0,6	0,5	0,0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

#### ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

##### LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Como criterio para establecer las limitaciones de flecha se ha optado por asumir como válido las propuestas normativas en las que se refieren condiciones geométricas mínimas luz – canto para los cuales resultan adecuadas las condiciones de cálculo propuestas por dicha Normativa asumiendo intrínsecamente la validez de las condiciones de deformación, eximiendo por tanto de su comprobación.

Sistema estructural L/d	K	Elementos fuertemente armados: $\rho = 1,5\%$	Elementos débilmente armados $\rho = 0,5\%$
Viga simplemente apoyada. Losa uni o bidireccional simplemente apoyada.	1,00	14	20
Viga continua <sup>1</sup> en ambos extremos. Losa unidireccional continua <sup>1,2</sup> en un solo lado.	1,30	18	26
Viga continua <sup>1</sup> en ambos extremos. Losa unidireccional o bidireccional continua <sup>1,2</sup> .	1,50	20	30

Recuadros exteriores y de esquina en losas sin vigas sobre apoyos aislados.	1,15	16	23
Recuadros interiores en losas sin vigas sobre apoyos aislados.	1,20	17	24
Voladizo	0,40	6	8

<sup>1</sup> Un extremo se considera continuo si el momento correspondiente es igual o superior al 85% del momento de empotramiento perfecto.

<sup>2</sup> En losas unidireccionales, las esbelteces dadas se refieren a la luz menor.

<sup>3</sup> En losas sobre apoyos aislados (pilares), las esbelteces dadas se refieren a la luz mayor.

Además se han tenido en cuenta los valores establecidos en el Apartado 3.8 “Flecha” del Documento de Aplicación a Edificación de A-EHE-08, que establece las relaciones de luz a canto útil para lo cuales puede suponerse que se cumple la condición de flecha (en condiciones de armadura estricta de acero B-500-S).

Tipo de elemento		Relación de luz a canto útil					
	Armado	Fuerte			Débil		
	Armadura relativa: $A_s/bd$	1,5%	1,2%	1%	0,7%	0,5%	0,3%
	Profundidad de cabeza comprimida: $y/d$	0,39	0,31	0,26	0,18	0,13	0,08
Viga	Simplemente apoyada	14	14	15	16	19	24
	Continua en un extremo	18	18	19	21	24	31
	Continua en ambos extremos	20	21	22	25	28	35
Losa sustentada en el contorno	Apoyada	14	14	15	16	19	24
	Continua	20	21	22	25	28	35
Losa sobre soportes	Recuadro de borde	16	16	17	19	21	27
	Recuadro interior	16	17	18	20	22	28

Los valores de armadura relativa corresponden a la traccionada por flexión en la sección de momento máximo en vano o de arranque en voladizo.

El ancho **b** es el del borde comprimido de dicha sección.

Los valores de las losas con sustentación en el contorno (muros, vigas o soportes a intervalos pequeños) se refieren a la luz menor y los de las losas sobre soportes a la mayor.

Si la armadura es superior a la estricta por resistencia, el valor de la relación a canto útil puede multiplicarse por la relación entre armadura real y estricta.

Si el acero utilizado es B-400 pueden utilizarse los valores propuestos multiplicado por 1,25.

Se comprueba la aptitud al servicio de la estructura de acuerdo a las combinaciones de acciones reflejadas en el **Apartado 4.3.2**, y lo expuesto en el **Artículo 4.3.3**. del DB-SE (Documento Básico. Seguridad Estructural) en función a las características de las acciones, diferenciándose entre:

#### **EFFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE CORTA DURACIÓN IRREVERSIBLES.**

Se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{I > 1} \psi_{0,I} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ );
- Una acción variable cualquiera en valor característico ( $Q_k$ ) debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables, en valor de combinación ( $\psi_0 \cdot Q_k$ )

#### **EFFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE CORTA DURACIÓN REVERSIBLES.**

Se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{I > 1} \psi_{2,I} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ );
- Una acción variable cualquiera, en valor frecuente ( $\psi_1 \cdot Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;
- El resto de las acciones variables, en valor casi permanente ( $\psi_2 \cdot Q_k$ )

#### **EFFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE LARGA DURACIÓN.**

Se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{II \geq 1} \psi_{2,I} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación de:

- Todas las acciones permanentes en valor característico ( $G_k$ );
- Todas las acciones variables en valor casi permanente ( $\psi_2 \cdot Q_k$ )

**CONSIDERACIÓN DE FLECHAS**

Cuando se considera la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;

1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;

1/300 en el resto de los casos;

Cuando se considera el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones características, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

Cuando se considera la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanentes, la flecha relativa es menor que 1/300.

Las condiciones anteriores se verifican entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos.

En los casos en los que los elementos dañables (tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

<b>Flechas relativas para los siguientes elementos</b>				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos <b>Flecha Activa</b>	Característica $G + Q$	1/500	1/400	1/300
Confort de usuarios <b>Flecha Instantánea</b>	Característica de sobrecarga $Q$	1/350	1/350	1/350
Apariencia de la obra total	Casi permanente $G + \psi_2 \cdot Q$	1/300	1/300	1/300

<b>Flecha Total</b>				
---------------------	--	--	--	--

**1.1.1. DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES.**

Cuando se considera la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica el desplome es menor de:

Desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;

Desplome local: 1/250 de la altura de la planta ( en cualquiera de ellas )

Cuando se considera la apariencia de la obra se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

En general se comprueba que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

<b>Desplazamientos horizontales</b>	
<b>Local</b>	<b>Total</b>
Desplome relativo a la altura entre plantas	Desplome relativo a la altura total del edificio
$\delta / h < 1/250$	$\delta / H < 1/500$

En A Coruña, Julio de 2023

ARQUITECTA

SARA ROMÁN CARRACEDO

#### 4.4 DEL CUMPLIMIENTO SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD, DB-SUA.

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

##### 4.4.1 SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

###### Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento los suelos de los edificios o zonas de uso sanitario, docente, comercial, administrativo, aparcamiento y pública concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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

Tabla 1.1 clasificación de los suelos según su resbaladidad

<b>Resistencia al deslizamiento <math>R_D</math></b>	<b>Clase</b>
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la

escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

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

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

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas:	
-superficies con pendiente menor que el 6%	1
-superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, vestuarios, duchas, baños, aseos...	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
-superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3

### Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

- a) No presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- c) En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

## Desniveles

### Protección de los desniveles

- con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

-en las zonas de público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferencia táctil estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

### Características de las barreras de protección

#### Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras,

desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).

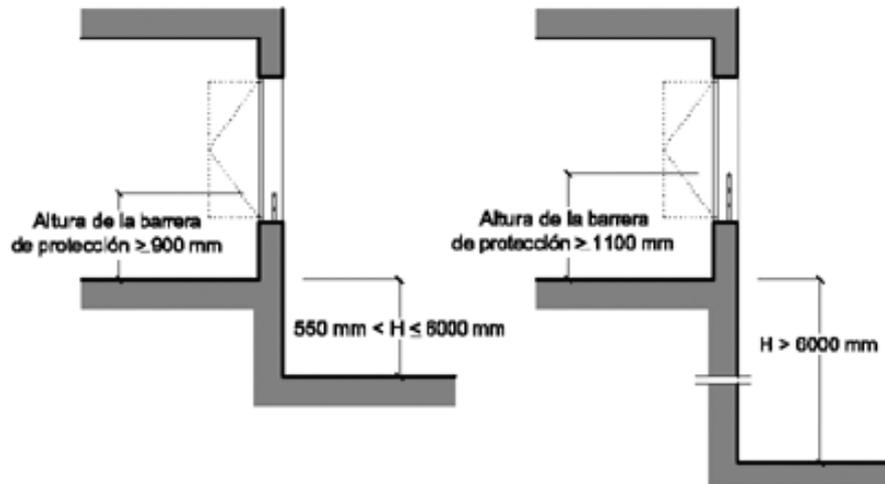


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

### Resistencia

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

### Características constructivas

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

- a) No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera.
- b) No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm (véase figura 3.2).

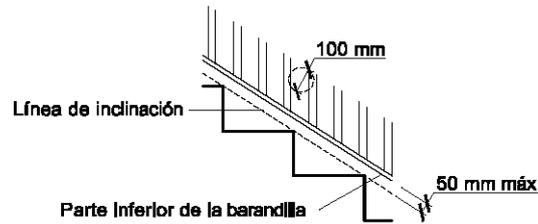


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Las barreras de protección situadas en zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 150 mm de diámetro.

## Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

Escaleras de uso general

## Peldaños

1. En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo, y la contrahuella 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:  $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ .

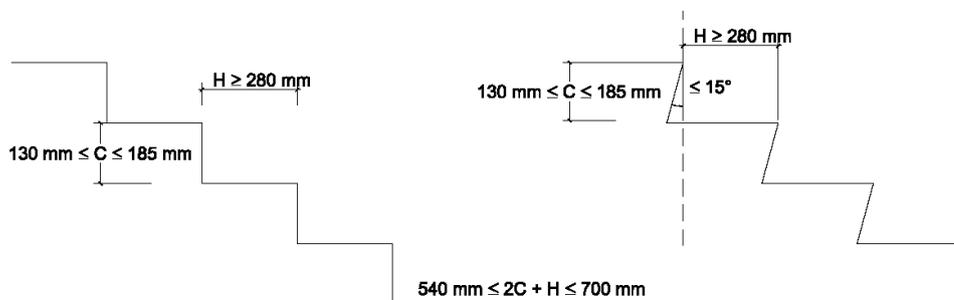


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

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

## Tramos

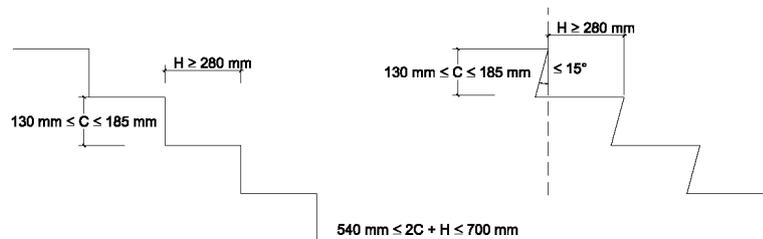


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

En estos casos:

- En zonas de uso restringido.
- En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.
- En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, aparcamientos, etc.
- En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.
- En el acceso a un estrado o escenario.

No será necesario cumplir estas condiciones:

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,50 m en uso Sanitario y 2,10 m en escuelas infantiles, centros de enseñanza primaria y edificios utilizados principalmente por ancianos.

En el resto de los casos cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, 1.200 mm en uso comercial y 1.000 mm en uso vivienda.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

## Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1.000 mm, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo.

En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura esta libre de obstáculos y sobre ella no barre el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

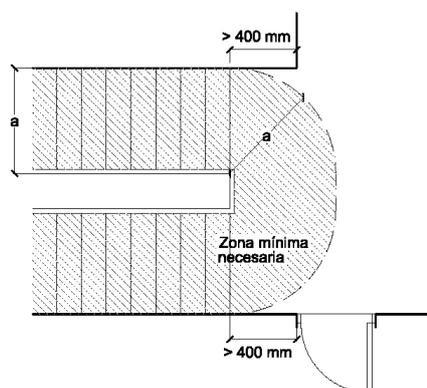


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

## **Pasamanos**

Todas las escaleras que salvan una altura mayor que 0'55 m disponen de pasamanos continuo al menos en un lado.

4.2.4.3. Todos los pasamanos tienen una altura comprendida entre 0'90 y 1'10 m.

4.2.4.4. Los pasamanos son firmes y fáciles de asir, están separado del paramento al menos 0'04 m y su sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano.

Rampas

1. en el presente edificio no existen rampas.

## **Pendiente**

- b) las rampas de circulación de vehículos en aparcamientos que también están previstas para la circulación de personas tienen una pendiente, como máximo, del 18%.

Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

En el presente proyecto de uso pública concurrencia no existen pasillos escalonados de acceso a localidades de zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, luego no le es de aplicación el artículo 4.4. de la Sección 1 del DB SU.

Escalas fijas

En el presente proyecto de uso pública concurrencia no existen escalas fijas, luego no le es de aplicación el artículo 4.5. de la Sección 1 del DB SU.

## **Limpieza de los acristalamientos exteriores**

Se prevé la limpieza desde el exterior de los acristalamientos

### **4.4.2 SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

#### **Impacto**

La zona de circulación de menor altura es de 2'50m y las puertas con una altura de 2'10m. En las zonas de circulación no se presentan elementos salientes, tratando al máximo evitar que se produzcan caídas o golpes al usuario.

En todos los recorridos donde el pasillo tenga ancho de 2'50 m las puertas no invaden de ninguna forma esta circulación. En las zonas donde esto ocurre, las puertas son correderas o el pasillo sobrepasan los 2'50 m, no interfiriendo el barrido de la puerta en la circulación.

La puerta de vaivén de la zona de cafetería situada entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubre la altura comprendida entre 0'7 m y 1'5 m.

El portón cumplirá 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.

Se marcarán de forma visual a la altura comprendida entre el 1m y el 1'60m las entradas, en este caso vidriadas, para evitar el impacto por confusión. Las puertas vidriadas y partes de cerramientos de duchas están constituidas por elementos templados que resisten sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003. Las puertas acristaladas también cuentan con marcos y tiradores para mayor facilidad de uso e identificación.

### **Atrapamiento**

Las puertas correderas constan todas de una distancia mínima de 20cm con el paramento vertical al que se aproximan cuando se encuentra totalmente abierta.

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

### **Aprisionamiento**

Las puertas con dispositivo para su bloqueo desde el interior tendrán un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto, como una llave maestra por el tipo de cerradura. Así mismo, los aseos, cabinas de vestuario o cabinas individuales constan de una instalación a la que pueden recurrir en caso de aprisionamiento y que mandaría aviso al personal del establecimiento.

Las fuerza de apertura donde no haya un itinerario accesible son de 140N y las restantes, en todos los itinerarios accesibles son de 65N, cumpliendo la resistencia a fuego.

En las puertas correderas que constan con cierre se ha ensayado lo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

#### **4.4.4 SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

### **Alumbrado normal en zonas de circulación**

En cada zona se dispone una instalación de alumbrado con una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas con un nivel bajo de iluminación, como es los vasos de agua terapéuticas, se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

### **Alumbrado de emergencia**

Los edificios disponen de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Se disponen en las salidas de los locales, marcando la puerta, y en el recorrido de evacuación, dejando claro el itinerario. Marcados en los planos adjuntos de la normativa gráficamente.

### **Posición y características de las luminarias**

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

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

### **Características de instalación**

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente

en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

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

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la *iluminancia* horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la *iluminancia* horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la *iluminancia* máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

### **Iluminación de las señales de seguridad**

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

- c) La relación entre la luminancia L blanca, y la luminancia L color >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

#### **4.4.5 SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

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

#### **4.4.6 SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

##### **Piscinas**

La piscina se encontrará controlada en todo momento por medio de personal de salvamento. Tiene carácter de uso controlado, por lo que permanecerá cerrada en el horario en el que no haya este personal presente.

##### **Características del vaso de piscina**

La profundidad de los vasos varía entre los 0'70m, las que tiene uno terapéutico o con carácter de estancia, y máximo de 1'50m las que tiene un carácter más lúdico.

Las rampas que dan acceso a esa son de una pendiente entre el 6% y el 10%, depende del carácter del vaso y su profundidad.

Los materiales del suelo y paredes cumplen los requisitos de resbaladidad según el apartado 1 del SUA y se presentan en un color blanco roto.

##### **Andenes-Playas**

El suelo de la playa que circunda el vaso será de clase 3 conforme a lo establecido en el apartado 1 de la Sección SUA 1, supera la anchura mínima de 1,20 m y su construcción evita el encharcamiento.

##### **Escaleras**

Las escaleras que dan acceso a los diferentes vasos se presentan con un pavimento continuo con el del resto del vaso, además de dotarse con barandillas que nacen en el suelo de principio a fin, evitando esquinas o salientes que puedan ser peligrosos frente a impacto. En los vasos terapéuticos se presentan con una pendiente del 1% en los peldaños

#### **4.4.7 SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.**

No existe aparcamiento. Tal y como se establece en el apartado 1, de la sección 7 del DB SU en relación a la necesidad de justificar el cumplimiento de la seguridad frente al riesgo de ahogamiento las condiciones establecidas en la sección no son de aplicación en la tipología del proyecto.

#### 4.4.8 SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

##### Procedimiento de verificación

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

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

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

La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

Siendo :

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$N_a$  igual a 0,0018.

### Tipo de instalación exigido

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

$$E = 1 - \underline{N_a} = 0'5664.$$

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

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

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

$$0 < E < 0,80$$

4

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

#### 4.4.9 SUA 9 Accesibilidad

##### Condiciones de accesibilidad

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

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

##### Condiciones funcionales

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

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

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

Los edificios de *uso Residencial Vivienda* dispondrán de un *itinerario accesible* que comunique el acceso accesible a toda planta (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión 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.

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 anejo SI A del DB SI) de las zonas de *uso privado* exceptuando las *zonas de ocupación nula*, y con los elementos accesibles, tales como *plazas de aparcamiento accesibles*, *servicios higiénicos accesibles*, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, *alojamientos accesibles*, *puntos de atención accesibles*, etc.

##### Dotación de elementos accesibles

## **Piscinas**

Siendo una casa de baños abierta al público dispone de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto.

## **Servicios higiénicos accesibles**

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

- a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
- b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo 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.

## **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.

## **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*.

## **Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad**

### **Dotación**

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

### **Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización<sup>1</sup>**

---

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

### Características

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

Los servicios higiénicos de *uso general* se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

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

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

En A Coruña, Julio de 2023

ARQUITECTA

SARA ROMÁN CARRACEDO

## **4.5 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO, DB-HR.**

### **Generalidades**

Este Documento tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito de "Protección frente al ruido".

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

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

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

### **Procedimientos de verificación**

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben: 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; no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se

establece el apartado 2.2; cumplirse las especificaciones del apdo. 2.3 referentes a ruido y vibraciones de instalaciones.

-Aislamiento acústico al ruido aéreo

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que:

En los recintos protegidos:

-Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso:

El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.

-Protección frente al ruido procedente de zonas comunes:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 50 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, RA, del muro no será menor que 54 dBA.

-Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 55 dBA.

-Protección frente al ruido procedente del exterior:

El aislamiento acústico a ruido aéreo, D2m,nT,Atr, entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, de la zona donde se ubica el edificio.

El índice de ruido día,  $L_d$ , puede obtenerse en administraciones competentes o consultando mapas estratégicos de ruido.

Cuando no se disponga de datos oficiales del valor del índice de ruido día,  $L_d$ , se utilizará el valor equivalente correspondiente al área acústica donde se ubique el edificio como figura en la tabla 2.2, en función del uso predominante del suelo, de acuerdo con el artículo 7 de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. En nuestro caso para un uso público/administrativo nos encontramos en el caso c con un  $L_d \leq 60$  dbA de 30.

#### K.1 Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico

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

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)	
Tipo	Características
	de proyecto exigidas
Tabiquería variable realizada con doble placa de pladur a cada lado de una estructura de acero galvanizado con un montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB. Bloque hormigón XXX	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= 45 ≥ -
	$R_A$ (dBA)= 53,5 ≥ 33

Elementos de separación verticales entre:					
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico	
				en proyecto	exigido
Cualquier recinto <sup>(1)</sup> no perteneciente a la unidad de uso (si los recintos no comparten puertas o ventanas)	Protigido	Elemento base: P01.TABIQUE PLADUR® 122/400 (70) LM	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= 45 $R_A$ (dBA)= 53,5	$D_{nT,A}$ = 53,5	≥ 50
		Trasdosado	$\Delta R_A$ (dBA)=		
Cualquier recinto <sup>(1)</sup> no perteneciente a la unidad de uso (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Protigido	Puerta o ventana		$R_A$ = 32,2	≥ 30
		Cerramiento: P01.TABIQUE PLADUR® 122/400 (70) LM		$R_A$ = 53,5	≥ 50
De instalaciones	Protigido	Elemento base FORJADO LOSA DE HORMIGÓN ARMADO	$m$ (kg/m <sup>2</sup> )= $R_A$ (dBA)=	$D_{nT,A}$ = 63,5	≥ 55
		Trasdosado	$\Delta R_A$		

			(dBA)=	
De actividad		Elemento base FORJADO	m (kg/m <sup>2</sup> )= 1,9 0 R <sub>A</sub> (dBA)= 60	D <sub>nT,A</sub> = 63,5 ≥ 55
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= -	
Cualquier recinto <sup>(1)</sup> no perteneciente a la unidad de uso (si los recintos no comparten puertas o ventanas)		Elemento base: P01.TABIQUE PLADUR® 122/400 (70) LM	m (kg/m <sup>2</sup> )= 45 R <sub>A</sub> (dBA)= 53,5	D <sub>nT,A</sub> = 53,5 ≥ 45
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= -	
Cualquier recinto <sup>(1)(2)</sup> no perteneciente a la unidad de uso (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R <sub>A</sub> = 32,2 ≥ 20
		Cerramiento: P01.TABIQUE PLADUR® 122/400 (70) LM		R <sub>A</sub> = 53,5 ≥ 50
De instalaciones (si los recintos no comparten puertas o ventanas)	Habitabl e	Elemento base: P04.TABIQUE PLADUR® 210/600 (90) LM FOC	m (kg/m <sup>2</sup> )= 102 R <sub>A</sub> (dBA)= 63	D <sub>nT,A</sub> = 63 ≥ 45
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)=	
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R <sub>A</sub> = 32,2 ≥ 30
		Cerramiento: P04.TABIQUE PLADUR® 210/600 (90) LM FOC		R <sub>A</sub> = 63 ≥ 50
De actividad (si los recintos no comparten puertas o ventanas)		Elemento base	m (kg/m <sup>2</sup> )= R <sub>A</sub> (dBA)=	D <sub>nT,A</sub> = 58,6 ≥ 45
		Trasdosado	ΔR <sub>A</sub> (dBA)=	
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R <sub>A</sub> = 58,6 ≥ 30
		Cerramiento		R <sub>A</sub> = 58,6 ≥ 50

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

(2) Sólo en edificios de uso residencial o hospitalario

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

Medianeras:			
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido

Exterior	cualquiera		$D_{2m,rnT,At}$ $r=$	$51 \geq 40$
----------	------------	--	-------------------------	--------------

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior				
Ruido Exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico	
			en proyecto	exigido
$L_d=$	Protegido	Parte ciega:XXXXX Huecos:XXXXDX	$D_{2m,rnT,Atr}$ $=$	$65,2 \geq 40$

En A Coruña, Julio de 2023

ARQUITECTA

SARA ROMÁN CARRACEDO

## 4.6 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO AHORRO DE ENERGÍA, DB-HE.

Este apartado tiene por objeto justificar el cumplimiento del requisito básico de ahorro de energía y las exigencias básicas (HE0 - HE5), establecidas en el artículo 15 de la parte I del CTE.

### **Certificado de eficiencia energética en edificios**

Siendo un edificio de nueva construcción, se realizará el certificado mediante el programa especializado CE3X. Se realiza un análisis básico. Certificado adjunto en Anexo I

### **CUMPLIMIENTO DEL DB-HE 0 LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO**

Ámbito de aplicación:

Esta Sección se aplica en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes.
- b) edificaciones o partes de estas 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 estos, 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>.

### **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 estas 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  $C_{ep,lim}$  obtenida mediante la siguiente expresión:  $C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S$

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	4.2 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	Emisiones ACS [kgCO2/m² año]	A
		3.53		0.37	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales [kgCO2/m² año]		Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]	-	Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]	-
		0.27		-	

$C_{ep,lim}$  es el valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en kW·h/m² año, considerada la superficie útil de los espacios habitables.

$C_{ep,base}$  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.

$F_{ep,sup}$  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 m².

**Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base}$ [kW·h/m²·año]	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

\* Los valores de  $C_{ep,base}$  para las zonas climáticas de invierno A, B, C, D y E de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de  $C_{ep,base}$  de esta tabla por 1,2.

**VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA**

**Procedimiento de verificación**

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.

### Justificación del cumplimiento de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- a) Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo con la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB.
- b) Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético.
- c) Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).
- d) Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio.
- e) Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio.
- f) Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados.
- g) Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables.
- h) En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

Datos para el cálculo del consumo energético

### DEMANDA ENERGÉTICA Y CONDICIONES OPERACIONALES

El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1 de este Documento Básico.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4 de este Documento Básico.

El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 de este Documento Básico.

### FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A ENERGÍA PRIMARIA

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas en este Documento Básico, serán los publicados oficialmente.

## SISTEMAS DE REFERENCIA

Cuando no se definan en proyecto equipos para un servicio de climatización, en edificios de uso residencial privado se considerarán las eficiencias de los sistemas de referencia que se indica:

Tecnología Valor energético Rendimiento

Producción de calor Bomba de calor 0,92

Producción de frío Electricidad 2,00

Procedimientos de cálculo del consumo energético

## CARACTERÍSTICAS GENERALES

Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- a) la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico.
- b) la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria.
- c) en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación.
- d) el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación.
- e) el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente.
- f) los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
- g) la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

## CRITERIOS DE DISEÑO

En este punto se resumen los criterios de diseño establecidos en el proyecto que contribuyen a reducir el consumo energético del edificio:

Forma del edificio, Materiales (espesores aislantes...) Huecos, Trasmisancias térmicas.

Las instalaciones se han diseñado para obtener un consumo energético mínimo:

- Se utiliza un sistema de climatización mediante renovación de aire.
- Se ha elegido una bomba de calor con un COP de 5,3 y tecnología inverter, que mejora su rendimiento, reduciendo considerablemente el consumo eléctrico del edificio.
- La instalación eléctrica va equipada con un sistema de luminarias a base de LEDs y bombillas de bajo consumo que contribuyen al ahorro energético.
- Los electrodomésticos tendrán una clase energética A+++

## **CUMPLIMIENTO DEL DB-HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA**

Uso del edificio: Publica concurrencia/Administrativo

-Localidad: Pontevedra

-Zona climática: C1

-Espacios interiores: los espacios habitables del edificio se clasifican según la carga interna: carga interna baja

-Clase de higrometría: Clase 4

-Humedad relativa media exterior: 77%

-Temperatura exterior media en enero: 10,2°C

-Temperatura interior media en enero: 25°C

Limitación de la demanda energética del edificio

Según el apartado 2.2.1.1.2 del HE1, se establece la siguiente exigencia:

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2. Para la zona climática de verano 1, donde se encuentra el proyecto, se establece un porcentaje del 25% para las cargas de las fuentes internas baja, media y alta.

Limitación de condensaciones:

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

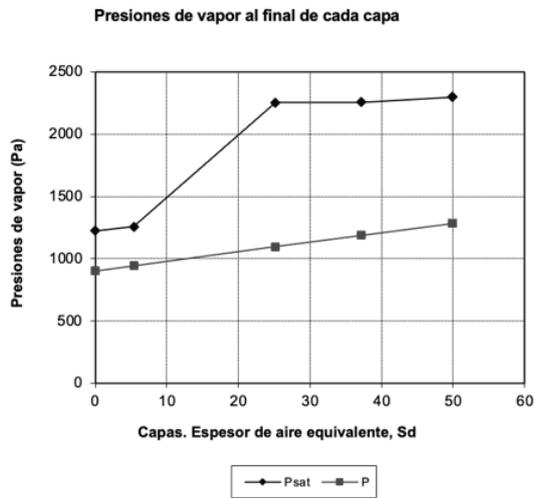
Justificación de las exigencias:

Exigencia 1. Limitación de la demanda energética del edificio En este apartado se calcularán las transmitancias de los cerramientos donde se tiene siempre a considerar:

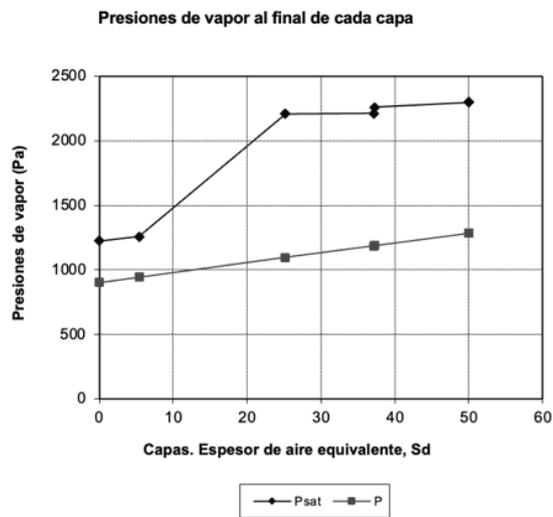
- a) la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;
- b) la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria;
- c) en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación;
- d) el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación;
- e) el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente
- f) los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- g) la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

CÁLCULO DE CONDENSACIONES:

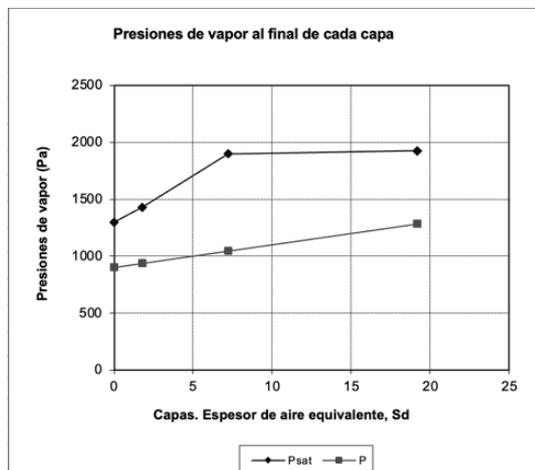
-Cerramiento zona de baño:



-Cubierta zona de baño:



-Losa de cimentación



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 K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua  $\mu$ .

-Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica U (W/m<sup>2</sup> K) y el factor solar g para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U (W/m<sup>2</sup> K) y la absorptividad  $\alpha$  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<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup> 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.

-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. Condiciones de construcción y sistemas técnicos.

Las obras de construcción del edificio se ejecutaran con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la

legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicaran las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos particiones interiores de la envolvente térmica.

Control de la ejecución de la obra El control de la ejecución de las obras se realizara de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobara que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedara en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra terminada El control de la obra terminada seguirá los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

## **CUMPLIMIENTO DEL DB-HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

El edificio cumple la exigencia establecida en el HE2, de disponer una instalación térmica apropiada destinada a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, que se justifica a continuación:

### **1. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente.**

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

### **2. Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad de aire interior**

Se ha proyectado una instalación de renovación de aire descrita en la Memoria Constructiva. El diseño de la instalación se ha realizado según lo establecido en la IT 1.1.4.2 del RITE.

### **3. Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene.**

La preparación de agua caliente para usos sanitarios cumple con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis, según se describe en el apartado relativo

a fontanería de la memoria de instalaciones. La instalación está diseñada para soportar los choques térmicos que se efectuaran en el mantenimiento para la prevención y control de la legionela.

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección. Los elementos instalados en una red de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

4. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío.

Las unidades de producción de calor o frío del proyecto utilizan energías renovables (Bomba de calor agua-aire) ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

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

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas utilizadas se encuentran en la Memoria Constructiva del presente proyecto, y cumplen con los valores de RITE.

6. Justificación del cumplimiento de la exigencia eficiencia energética de control de las instalaciones térmicas

La instalación térmica está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se pueda mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica. La bomba de calor de la instalación cumplirá con las exigencias de la IT 1.2.4.3.1 del RITE

7. Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos

Debido a que la potencia de la bomba de calor instalada no sobrepasa los 20 kW establecidos en la IT 1.2.4.4, no necesita ningún tipo de dispositivo de registro de horas de funcionamiento.

#### 8. Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía

La instalación de renovación de aire cuenta con un sistema de RECUPERACION DE CALOR, ya que el caudal de aire expulsado al exterior es superior a 0,5 m<sup>3</sup>/s. La eficiencia de recuperación se ha tomado de la tabla 2.4.5.1

#### 9. Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables

Ningún apartado se aplica en el presente proyecto.

#### 10. Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional

El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por “efecto Joule”. El único consumo de energía eléctrica por “efecto Joule” será exclusivamente de mantenimiento, de manera puntual, para la prevención y el control de la Legionelosis y para el equipo que abastece de ACS la zona autoservicio. No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

#### 11. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío

La instalación de la bomba de calor cumple con las exigencias establecidas en la IT 1.3.4.1: - Estará equipado de un interruptor de flujo, salvo que el fabricante especifique que no requiere circulación mínima. - La bomba de calor tendrá a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor. La sala de instalaciones no se considera sala de máquinas, ya que no existen equipos con potencia superior a 70kW.

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

##### ALIMENTACIÓN

- La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujos del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

- Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.
- El diámetro mínimo de las conexiones será de 15mm para calor y 20mm para frío (según tabla 3.4.2.2.)
- En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba. Vaciado y purga
- Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total.
- El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo de 20mm para calor y 25 para frío (según tabla 3.4.2.3).

#### EXPANSIÓN Y CIRCUITO CERRADO

- Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.
- El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

#### DILATACIÓN, GOLPE DE ARIETE, FILTRACIÓN

- Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.
- La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.34. .2.7 Golpe de ariete del RITE.
- Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.34. .2.8 Filtración del RITE. Conducto de aire
- El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

### 13. Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios

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

#### 14. Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad de utilización

- Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 ° C.
- Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 ° C.
- La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de esta se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

### **CUMPLIMIENTO DEL DB-HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SISTEMAS DE ILUMINACIÓN**

Se tendrá en cuenta su diseño, localización y uso. Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación:

El diseño de la iluminación permite el encendido solamente de las zonas en uso, para no contribuir a un malgasto energético por encendido total de espacios amplios sin ocupación continua. Hace referencia a espacios como los vestuarios, en las zonas de baño la iluminación será continuada en el horario abierto al público.

De acuerdo con el HE3, se elabora un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación, mediante:

- Limpieza de luminarias.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.

Descripción del plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación:

#### 1. Limpieza de luminarias.

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.

## 2. Sustitución de lámparas.

Hay que tener presente que el flujo de las lámparas disminuye con el tiempo de utilización y que una lámpara puede seguir funcionando después de la vida útil marcada por el fabricante, pero su rendimiento lumen/vatio puede situarse por debajo de lo aconsejable y tendremos una instalación consumiendo 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.

Y habrá que tener en cuenta que cada tipo de lámpara (y en algunos casos según potencia) tiene una vida útil diferente.

## Eficiencia energética de la instalación

### 2.1. Exigencia

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

### 2.2. Cumplimiento de la exigencia

Se procederá a la justificación de esta Sección HE 3, ya que se trata de un edificio de nueva construcción.

## Caracterización y cuantificación de las exigencias

Según uso de una determinada zona, ésta puede quedar englobada dentro de los grupos 1 y 2, cuya definición es:

Grupo 1: Zonas de no representación o espacios en los que el criterio de diseño, la imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, queda relegado a un segundo plano frente a otros criterios como el nivel de iluminación, el confort visual, la seguridad y la eficiencia energética.

Grupo 2: Zonas de representación o espacios donde el criterio de diseño, imagen o el estado anímico que se quiere transmitir al usuario con la iluminación, son preponderantes frente a los criterios de eficiencia energética.

### 2.3. Control y regulación del alumbrado

El edificio no entra dentro de este apartado dado que no se obstaculiza la entrada de luz natural y el diseño del proyecto realiza el control de la misma.

-Productos de construcción:

El edificio dispondrá 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. Los equipos empleados cumplirán en todo momento las directrices de eficiencia que marca este apartado; particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes. Se complementan las medidas para el ahorro energético mediante la instalación de un sistema de control de encendido con detectores de presencia y temporizadores para su apagado limitando así el tiempo de utilización a la ocupación esporádica de dichas zonas y la utilización de un sistema de regulación y control:

Sistemas de regulación y control

- Luminarias con regulación de luminosidad en puntos con entrada suficiente de luz solar.
- Control de encendido por detección de presencia en escaleras, circulaciones, aseos, almacenes y toda dependencia de uso esporádico.
- Control local de encendido, apagado y de intensidad luminosa por estancia.

### 2.4. Niveles de iluminación exigibles

Atenderemos fundamentalmente a lo dispuesto en la norma UNE 12464.1, salvo en los casos específicos en los que se remite a otra normativa particular en las que se aplicará el RD. 486/1997.

## **DB-HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

No se realiza en el proyecto debida a la gran demanda de ACS y la cantidad de paneles solares que se tendrían que poner. Por lo que se decide no realizar este tipo de instalación.

## **DB-HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

### 1. Objeto

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HE, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía"

### 2. 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. La actividad a desarrollar en el edificio en estudio será la de Residencial público y pública concurrencia. Se deduce, por tanto, que para este edificio NO es de aplicación la exigencia de contribución fotovoltaica mínima.

En A Coruña, Enero de 2023

ARQUITECTA

SARA ROMÁN CARRACEDO

## 5. FICHAS CUMPLIMIENTO NORMATIVA

### 5.1 JUSTIFICACIÓN DEL DECRETO 35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA

Según el Artículo 2º.-ámbito de aplicación, del presente decreto: *“El presente reglamento es de aplicación a todas las actuaciones llevadas a cabo en la Comunidad Autónoma de Galicia por entidades públicas o privadas, así como por las personas individuales, en materia de planeamiento, gestión o ejecución urbanística; nueva construcción, rehabilitación o reforma de edificaciones; transporte y comunicación.”*

Tratándose de un edificio público, el edificio y todo su entorno libre que entra dentro del ámbito de actuación no genera barreras arquitectónicas, siendo espacios accesibles para cualquier usuario.

En A Coruña, Julio de 2023

ARQUITECTA

SARA ROMÁN CARRACEDO

## 6. PLIEGO DE CONDICIONES

### Prescripciones sobre los materiales

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus calidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

Por parte del constructor o contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las calidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de estos se solicite la aprobación del director de ejecución de la obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de estos.

El contratista notificará al director de ejecución de la obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el director de ejecución de la obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el director de ejecución de la obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen

acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del contratista.

El hecho de que el contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### **GARANTÍAS DE CALIDAD (MARCADO CE)**

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico.

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación y verificación de la constancia de las prestaciones indicado en los mandatos relativos a las normas armonizadas y en las especificaciones técnicas armonizadas.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

Es obligación del director de la ejecución de la obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el "Real Decreto 1630/1992. Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE".

El mercado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.

Además del símbolo CE deben estar situadas en una de las cuatro posibles localizaciones una serie de inscripciones complementarias, cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos, entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda)
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante
- La dirección del fabricante
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial, debiendo cumplir únicamente las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente la mención "Prestación no determinada" (PND).

La opción PND es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

## **- HORMIGONES**

### **HORMIGÓN ESTRUCTURAL**

#### **CONDICIONES DE SUMINISTRO**

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

## RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente. Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en la Código Estructural.

Durante el suministro:

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón.

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación.

Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación: Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

Tipo de ambiente.

Tipo, clase y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

Hora límite de uso para el hormigón.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Ensayos: La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

## CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla

## RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

Hormigonado en tiempo frío:

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5° C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Hormigonado en tiempo caluroso:

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales

## **-ACEROS PARA HORMIGÓN ARMADO**

### **ACEROS CORRUGADOS**

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

## RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

Se facilitarán los siguientes documentos:

Antes del suministro:

Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente. Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:

Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.

Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.

Aptitud al doblado simple.

Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.

Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:

Marca comercial del acero.

Forma de suministro: barra o rollo.

Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.

Composición química.

En la documentación, además, constará:

El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.

Fecha de emisión del certificado.

Durante el suministro:

Las hojas de suministro de cada partida o remesa.

Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.

La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

Después del suministro:

El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:

Identificación de la entidad certificadora.

Logotipo del distintivo de calidad.

Identificación del fabricante.

Alcance del certificado.

Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).

Número de certificado.

Fecha de expedición del certificado.

Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.

Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

#### CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:

Almacenamiento de los productos de acero empleados.

Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.

Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.

#### RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

### **-ACEROS PARA ESTRUCTURAS METÁLICAS**

#### **ACEROS EN PERFILES LAMINADOS**

##### CONDICIONES Y SUMINISTRO

Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

## RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

Para los productos planos:

Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar:

Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).

El tipo de documento de la inspección. Para los productos largos: Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

## CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

## RECOMENDACIONES PARA SU USO EN OBRA

El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

## **-VARIOS**

### **TABLEROS PARA ENCOFRAR**

#### CONDICIONES DE SUMINISTRO

Los tableros se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

Cada paquete estará compuesto por 100 unidades aproximadamente.

## RECEPCIÓN Y CONTROL

Documentación de los suministros:

El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:

Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Inspecciones:

En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:

Que no haya deformaciones tales como alabeo, curvado de cara y curvado de canto.

Que ninguno esté roto transversalmente, y que sus extremos longitudinales no tengan fisuras de más de 50 cm de longitud que atraviesen todo el grosor del tablero.

En su caso, que tenga el perfil que protege los extremos, puesto y correctamente fijado.

Que no tengan agujeros de diámetro superior a 4 cm.

Que el tablero esté entero, es decir, que no le falte ninguna tabla o trozo al mismo.

## CONSERVACIÓN, ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN

El almacenamiento se realizará de manera que no se deformen y en lugares secos y ventilados, sin contacto directo con el suelo.

## **Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra**

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

MEDIDAS PARA ASEGURAR LA COMPATIBILIDAD ENTRE LOS DIFERENTES PRODUCTOS, ELEMENTOS Y SISTEMAS CONSTRUCTIVOS QUE COMPONEN LA UNIDAD DE OBRA. Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS** Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN** Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO** Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

**CONDICIONES PREVIAS QUE HAN DE CUMPLIRSE ANTES DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA** Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el director de la ejecución de la obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del director de la ejecución de la obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra. Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

**DEL SOPORTE** Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

**AMBIENTALES** En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, deberán interrumpirse o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

**DEL CONTRATISTA** En algunos casos, será necesaria la presentación al director de la ejecución de la obra de una serie de documentos por parte del contratista, que acrediten su cualificación, o la de la empresa por él subcontratada, para realizar cierto tipo de trabajos. Por ejemplo la puesta en obra de sistemas constructivos en posesión de un Documento de Idoneidad Técnica (DIT), deberán ser realizados por la propia empresa propietaria del DIT, o por empresas especializadas y cualificadas, reconocidas por ésta y bajo su control técnico.

**PROCESO DE EJECUCIÓN** En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

**FASES DE EJECUCIÓN** Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

**CONDICIONES DE TERMINACIÓN** En algunas unidades de obra se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse una determinada unidad de obra, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de

las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

**PRUEBAS DE SERVICIO** En aquellas unidades de obra que sea necesario, se indican las pruebas de servicio a realizar por el propio contratista o empresa instaladora, cuyo coste se encuentra incluido en el propio precio de la unidad de obra. Aquellas otras pruebas de servicio o ensayos que no están incluidos en el precio de la unidad de obra, y que es obligatoria su realización por medio de laboratorios acreditados se encuentran detalladas y presupuestadas, en el correspondiente capítulo X de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución Material (PEM). Por ejemplo, esto es lo que ocurre en la unidad de obra ADP010, donde se indica que no está incluido en el precio de la unidad de obra el coste del ensayo de densidad y humedad "in situ".

**CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO** En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO** Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del director de ejecución de la obra. La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el director de ejecución de la obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

TERMINOLOGÍA APLICADA EN EL CRITERIO DE MEDICIÓN. A continuación, se detalla el significado de algunos de los términos utilizados en los diferentes capítulos de obra.

**ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO** Volumen de tierras en perfil esponjado. La medición se referirá al estado de las tierras una vez extraídas. Para ello, la forma de obtener el volumen de tierras a transportar, será la que resulte de aplicar el porcentaje de esponjamiento medio que proceda, en función de las características del terreno. Volumen de relleno en perfil compactado. La medición se referirá al estado del relleno una vez finalizado el proceso de compactación. Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones excavadas hubieran quedado con mayores dimensiones.

**CIMENTACIONES** Superficie teórica ejecutada. Será la superficie que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que la superficie ocupada por el hormigón hubiera quedado con mayores dimensiones. Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de hormigón hubieran quedado con mayores dimensiones.

**ESTRUCTURAS** Volumen teórico ejecutado. Será el volumen que resulte de considerar las dimensiones de las secciones teóricas especificadas en los planos de Proyecto, independientemente de que las secciones de los elementos estructurales hubieran quedado con mayores dimensiones.

**ESTRUCTURAS METÁLICAS** Peso nominal medido. Serán los kg que resulten de aplicar a los elementos estructurales metálicos los pesos nominales que, según dimensiones y tipo de acero, figuren en tablas.

**ESTRUCTURAS (FORJADOS)** Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirá la superficie de los forjados de cara exterior a cara exterior de los zunchos que delimitan el perímetro de su superficie, descontando únicamente los huecos o pasos de forjados que tengan una superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . En los casos de dos paños formados por forjados diferentes, objeto de precios unitarios distintos, que apoyen o empotren en una jácena o muro de carga común a ambos paños, cada una de las unidades de obra de forjado se medirá desde fuera a cara exterior de los elementos delimitadores al eje de la jácena o muro de carga común. En los

casos de forjados inclinados se tomará en verdadera magnitud la superficie de la cara inferior del forjado, con el mismo criterio anteriormente señalado para la deducción de huecos.

**ESTRUCTURAS (MUROS)** Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se aplicará el mismo criterio que para fachadas y particiones.

**FACHADAS Y PARTICIONES** Deduciendo los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ . Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando únicamente aquellos huecos cuya superficie sea mayor de  $X \text{ m}^2$ , lo que significa que: Cuando los huecos sean menores de  $X \text{ m}^2$  se medirán a cinta corrida como si no hubiera huecos. Al no deducir ningún hueco, en compensación de medir hueco por macizo, no se medirán los trabajos de formación de mochetas en jambas y dinteles.

Cuando los huecos sean mayores de  $X \text{ m}^2$ , se deducirá la superficie de estos huecos, pero se sumará a la medición la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de las mochetas.

Deduciendo todos los huecos. Se medirán los paramentos verticales de fachadas y particiones descontando la superficie de todos los huecos, pero se incluye la ejecución de todos los trabajos precisos para la resolución del hueco, así como los materiales que forman dinteles, jambas y vierteaguas.

A los efectos anteriores, se entenderá como hueco, cualquier abertura que tenga mochetas y dintel para puerta o ventana. En caso de tratarse de un vacío en la fábrica sin dintel, antepecho ni carpintería, se deducirá siempre el mismo al medir la fábrica, sea cual fuere su superficie.

En el supuesto de cerramientos de fachada donde las hojas, en lugar de apoyar directamente en el forjado, apoyen en una o dos hiladas de regularización que abarquen todo el espesor del cerramiento, al efectuar la medición de las unidades de obra se medirá su altura desde el forjado y, en compensación, no se medirán las hiladas de regularización.

**INSTALACIONES** Longitud realmente ejecutada. Medición según desarrollo longitudinal resultante, considerando, en su caso, los tramos ocupados por piezas especiales.

**REVESTIMIENTOS (YESOS Y ENFOSCADOS DE CEMENTO)** Deduciendo, en los huecos de superficie mayor de  $X \text{ m}^2$ , el exceso sobre los  $X \text{ m}^2$ . Los paramentos verticales y horizontales se medirán a cinta corrida, sin descontar huecos de superficie menor a  $X \text{ m}^2$ . Para huecos de mayor superficie, se descontará únicamente el exceso sobre esta superficie. En ambos casos se considerará incluida la ejecución de mochetas, fondos de dinteles y aristados. Los paramentos que tengan armarios empotrados no serán objeto de descuento, sea cual fuere su dimensión.

## **Prescripciones sobre verificaciones en edificio terminado**

De acuerdo con el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

## CIMENTACIONES

Según el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:

- La cimentación se comporta en la forma prevista en el proyecto.
- No se aprecia que se estén superando las cargas admisibles.
- Los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el director de obra.
- No se han plantado árboles cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.

Así mismo, es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, por parte de la empresa constructora, y obligatorio en el caso de edificios del tipo C-3 (construcciones entre 11 y 20 plantas) y C-4 (conjuntos monumentales o singulares y edificios de más de 20 plantas), mediante el establecimiento por parte de una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, de un sistema de nivelación para controlar el asiento en las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:

- El punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil durante todo el periodo de observación.
- El número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso, el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm.

- La cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura, al final de esta, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas.
- El resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

## ESTRUCTURAS

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, al entrar en carga se comprobará visualmente su eficaz comportamiento, verificando que no se producen deformaciones no previstas en el proyecto ni aparecen grietas en los elementos estructurales.

En caso contrario y cuando se aprecie algún problema, se deben realizar pruebas de carga, cuyo coste será a cargo de la empresa constructora, para evaluar la seguridad de la estructura, en su totalidad o de una parte de ella. Estas pruebas de carga se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de las pruebas, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente.

## **Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición**

El correspondiente Estudio de Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición, contendrá las siguientes prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de la obra:

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor. Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD. Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

## 7. MEDICIONE SY PRESUPUESTOS

### CAPÍTULO DE PARTICIONES INTERIORES.

#### 1. UNIDADES DE OBRA. PRECIOS UNITARIOS

-TABIQUE 1:

FBY150	m <sup>2</sup>	Tabique fijo autoportante de placas de yeso laminado.Sistema tipo "PLADUR"	74,00€
--------	----------------	--	--------

Tabique especial sistema 171/400 (48-35+15+e+48-35) 2LM "PLADUR" (5 estándar), de 171 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q1, formado por una estructura doble sin arriostrar con placa de separación intermedia de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48-35 + 15 + 48-35 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cinco placas en total (dos placas tipo estándar en cada cara y una placa tipo estándar en el centro, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; tornillería para la fijación de las placas; y pasta de secado en polvo JH "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR". El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares. Acabado exterior conforme planos de proyecto.

-TABIQUE 2:

FBY010	m <sup>2</sup>	Tabique fijo autoportante hidrofugado de placas de yeso laminado para zonas húmedas. Sistema tipo "PLADUR"	39,71€
--------	----------------	--	--------

Tabique sencillo (15+48+15)/400 (48) LM - (2 hidrofugado), con placas de yeso laminado, de 78 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado estándar (Q2), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 450 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral tipo "Saint Gobain", espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; tornillería PM para la fijación de las placas; y pasta de secado en polvo JH "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR". El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares. Acabado exterior indicado en planos de proyecto.

-TABIQUE 3:

RRY105	m <sup>2</sup>	Trasdosado autoportante de placas de yeso laminado. Sistema "PLADUR"	62,35€
--------	----------------	--	--------

Trasdosado autoportante, con resistencia al fuego EI 30, sistema 93 (48-35) MW "PLADUR", de 103 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por tres placas de yeso laminado tipo estándar de 15 mm de espesor, atornilladas directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 400 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical creando una cámara de aire de 10 mm de espesor mínimo. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta microperforada de papel con refuerzo metálico "PLADUR" y pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR". El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre las placas y el paramento. Acabado exterior indicado en planos de proyecto.

-TABIQUE 4:

RRY105b	m <sup>2</sup>	Tabique fijo autoportante hidrofugado de placas de yeso laminado para zonas húmedas. Sistema tipo "PLADUR"	69,20€
---------	----------------	--	--------

Trasdosado autoportante, con resistencia al fuego EI 90, sistema 93 (48-35) MW "PLADUR", de 103 mm de espesor, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por placa de yeso laminado tipo con resistencia al fuego, con baja absorción superficial de agua, de alta resistencia al impacto, de alta dureza superficial y con aislamiento acústico de 15 mm de espesor, formando sándwich con una placa tipo con resistencia al fuego, con baja absorción superficial de agua, de alta resistencia al impacto, de alta dureza superficial y con aislamiento acústico de 15 mm de espesor y una placa tipo con resistencia al fuego, con baja absorción superficial de agua, de alta resistencia al impacto, de alta dureza superficial y con aislamiento acústico de 15 mm de espesor, atornilladas directamente a una estructura autoportante de acero galvanizado formada por canales horizontales, sólidamente fijados al suelo y al techo y montantes verticales de 48 mm y 0,6 mm de espesor con una modulación de 400 mm y con disposición normal "N", montados sobre canales junto al paramento vertical creando una cámara de aire de 10 mm de espesor mínimo. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta microperforada de papel con refuerzo metálico "PLADUR" y pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR". El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares, pero no incluye el aislamiento a colocar entre las placas y el paramento. Acabado exterior indicado en planos de proyecto.

-TABIQUE 5:

FBY150d	m <sup>2</sup>	Tabique autoportante de placas de yeso laminado con remate superior de madera, hasta media altura. Sistema "PLADUR".	77,73€
---------	----------------	--	--------

Tabique sencillo sistema 98 (48-45) MW "PLADUR" (2 con resistencia al fuego y de alta resistencia al impacto), de 98 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q2, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 900 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo con resistencia al fuego y de alta resistencia al impacto en cada cara, de 25 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 90 (45+45) mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; tornillería para la fijación de las placas; y pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR". El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares. Preparado para atornillado de pieza superior. Acabado exterior indicado en planos de proyecto.

-FALSO TECHO:

RTC070	m <sup>2</sup>	Falso techo continuo de placas de yeso laminado. Sistema "PLADUR".	49,67€
--------	----------------	--	--------

Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, resistencia al fuego EI 120, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema T-45/500 / 2x25 Magna "PLADUR" (25+25+18,3), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de perfiles primarios T-45, de 45 mm de anchura y 0,6 mm de espesor con una modulación de 500 mm y suspendidos del forjado o elemento soporte de hormigón con horquillas de cuelgue T-45 y varillas cada 900 mm; PLACAS: dos capas de placas de yeso laminado I / UNE-EN 520 - 900 / 3200 / 25 / con los bordes longitudinales afinados, con resistencia al fuego y de alta resistencia al impacto Magna "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR", canales Clip "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de secado en polvo JN "PLADUR", pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR" y accesorios de montaje.



## TABIQUE 2

COD	UD	DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	EUROS
1	Ud	Materiales			
mt12pip020b	m	Banda estanca autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "PLADUR", de 3 mm de espesor y 46 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK).	0,420	0,29	0,12
mt12pfp010ab	m	Canal C 48/30 "PLADUR", de 48 mm de anchura, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195.	0,420	2,15	0,90
mt12pfp020c	m	Montante M 48/35 "PLADUR", de 48 mm de anchura, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195.	2,540	1,96	4,98
mt16lra060b	m <sup>2</sup>	Panel semimigdo de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	1,050	6,25	6,56
mt12psp010aeb	m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1	2,100	19,26	40,45
mt12ptp010ag	Ud	Tornillo autorroscante de acero revestido con fosfatos, PM 3,5x25 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor.	22,000	0,01	0,22
mt12ptp010ch	Ud	Tornillo autoperforante de acero zincado, MM 3,5x9,5 "PLADUR", de cabeza redonda y punta de broca; para la unión de perfiles metálicos de hasta 2,25 mm de espesor.	3,000	0,01	0,03
mt12pep010na	kg	Pasta de secado en polvo JH "PLADUR", 3A, color verde, con aditivo hidrófugo, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 35°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963	0,907	1,74	1,58
mt12pip010aa	m	Cinta microporada de papel "PLADUR", de 51 mm de anchura y 0,215 mm de espesor, según UNE-EN 13963.	3,380	0,04	0,14
				subtotal materiales	54,98
2		Mano de obra			
mo053	h	Oficial 1 <sup>a</sup> montador de prefabricados interiores.	0,348	19,56	6,81
mo100	h	Ayudante montador de prefabricados interiores	0,348	18,05	6,28
				subtotal mano de obras	13,09
3	%	Costes directos complementarios			
		costes directos complementarios	2,000	52,75	1,45
		<b>Costes Directos(1+2+3)</b>			<b>69,41</b>

## TABIQUE 3

COD	UD	DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	EUROS
1	Ud	Materiales			
mt12pfp010ab	m	Canal C 48/30 "PLADUR", de 48 mm de anchura, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195.	0,950	1,27	1,21
mt12pfp020b	m	Montante M 48/35 "PLADUR", de 48 mm de anchura, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195.	3,500	1,49	5,22
mt12pip020b	m	Banda estanca autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "PLADUR", de 3 mm de espesor y 46 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK).	1,720	0,29	0,50
mt12psp010cwd	m²	Placa de yeso laminado F / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, con resistencia al fuego F "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	3,150	11,84	37,30
mt12ptp010ch	Ud	Tornillo autoperforante de acero zincado, MM 3,5x9,5 "PLADUR", de cabeza redonda y punta de broca; para la unión de perfiles metálicos de hasta 2,25 mm de espesor.	3,000	0,01	0,03
mt12ptp010ag	Ud	Tornillo automoscante de acero revestido con fosfatos, PM 3,5x25 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor.	11,000	0,01	0,11
mt12ptp010ae	Ud	Tornillo automoscante de acero revestido con fosfatos, PM 3,5x45 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor.	11,000	0,02	0,22
mt12ptp010ab	Ud	Tornillo autoperforante de acero zincado, MM 3,5x9,5 "PLADUR", de cabeza redonda y punta de broca; para la unión de perfiles metálicos de hasta 2,25 mm de espesor.	21,000	0,02	0,42
mt12pep010pa	kg	Pasta de secado en polvo JH "PLADUR", 3A, color verde, con aditivo hidrófugo, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 35°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963	1,512	1,23	1,42
mt12pip010aa	m	Cinta microperforada de papel "PLADUR", de 51 mm de anchura y 0,215 mm de espesor, según UNE-EN 13963.	3,900	0,04	0,16
mt12pip010ea	m	Cinta microperforada de papel con refuerzo metálico "PLADUR", de 50 mm de anchura y 0,215 mm de espesor, según UNE-EN 14353.	0,150	0,39	0,06
subtotal materiales					46,65
2		Mano de obra			
mo053	h	Oficial 1º montador de prefabricados interiores.	0,385	19,56	7,53
mo100	h	Ayudante montador de prefabricados interiores	0,385	18,05	6,59
subtotal mano de obras					14,48
3		Costes directos complementarios			
	%	costes directos complementarios	2,000	61,13	1,22
<b>Costes Directos(1+2+3)</b>					<b>62,35</b>

## TABIQUE 4

COD	UD	DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	EUROS
1	Ud	Materiales			
mt12pfp010ab	m	Canal C 48/30 "PLADUR", de 48 mm de anchura, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195.	0,950	1,27	1,21
mt12pfp020b	m	Montante M 48/35 "PLADUR", de 48 mm de anchura, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195.	3,500	1,49	5,22
mt12pip020b	m	Banda estanca autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "PLADUR", de 3 mm de espesor y 46 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK).	1,720	0,29	0,50
mt12psp010c wd	m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado F / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, con resistencia al fuego F "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	3,150	13,97	44,01
mt12ptp010ch	Ud	Tornillo autoperforante de acero zincado, MM 3,5x9,5 "PLADUR", de cabeza redonda y punta de broca; para la unión de perfiles metálicos de hasta 2,25 mm de espesor.	3,000	0,01	0,03
mt12ptp010ag	Ud	Tornillo autoroscante de acero revestido con fosfatos, PM 3,5x25 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor.	11,000	0,01	0,11
mt12ptp010ae	Ud	Tornillo autoroscante de acero revestido con fosfatos, PM 3,5x45 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor.	11,000	0,02	0,22
mt12ptp010ab	Ud	Tornillo autoperforante de acero zincado, MM 3,5x9,5 "PLADUR", de cabeza redonda y punta de broca; para la unión de perfiles metálicos de hasta 2,25 mm de espesor.	21,000	0,02	0,42
mt12pep010pa	kg	Pasta de secado en polvo JH "PLADUR", 3A, color verde, con aditivo hidrófugo, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 35°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	1,512	1,23	1,42
mt12pip010aa	m	Cinta microperforada de papel "PLADUR", de 51 mm de anchura y 0,215 mm de espesor, según UNE-EN 13963.	3,900	0,04	0,16
mt12pip010ea	m	Cinta microperforada de papel con refuerzo metálico "PLADUR", de 50 mm de anchura y 0,215 mm de espesor, según UNE-EN 14353.	0,150	0,39	0,06
		subtotal materiales			53,36
2		Mano de obra			
mo053	h	Oficial 1º montador de prefabricados interiores.	0,385	19,56	7,53
mo100	h	Ayudante montador de prefabricados interiores	0,385	18,05	6,59
		subtotal mano de obras			14,48
3		Costes directos complementarios			
	%	costes directos complementarios	2,000	67,84	1,36
Costes Directos(1+2+3)					69,20

## TABIQUE 5

COD	UD	DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	EUROS
1	Ud	Materiales			
mt12pip020b	m	Banda estanca autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "PLADUR", de 3 mm de espesor y 46 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m <sup>2</sup> K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK).	3,440	0,26	0,89
mt12pfp010ab	m	Canal C 48/30 "PLADUR", de 48 mm de anchura, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195.	1,900	0,83	1,58
mt12pfp020c	m	Montante M 48/35 "PLADUR", de 48 mm de anchura, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195.	7,000	0,98	6,86
mt16lra060b	m <sup>2</sup>	Panel semirígido de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego según UNE-EN 13501-1.	2,100	3,12	6,55
mt12psp010aeb	m <sup>2</sup>	Placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / con los bordes longitudinales afinados, estándar N "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1	5,250	6,92	44,01
mt12ptp010ag	Ud	Tornillo autotornante de acero revestido con fosfatos, PM 3,5x25 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor.	42,000	0,01	0,42
mt12ptp010ae	Ud	Tornillo autotornante de acero revestido con fosfatos, PM 3,5x45 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor.	42,000	0,01	0,42
mt12ptp010ch	Ud	Tornillo autoperforante de acero zincado, MM 3,5x9,5 "PLADUR", de cabeza redonda y punta de broca; para la unión de perfiles metálicos de hasta 2,25 mm de espesor.	3,000	0,01	0,03
mt12pep010na	kg	Pasta de secado en polvo JH "PLADUR", 3A, color verde, con aditivo hidrófugo, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 35°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963	1,512	1,66	2,51
mt12pip010aa	m	Cinta microperforada de papel "PLADUR", de 51 mm de anchura y 0,215 mm de espesor, según UNE-EN 13963.	7,875	0,04	0,32
mt23ppb100a	Ud	Herajes de colgar, kit para puerta corredera.	1,000	8,53	8,53
		subtotal materiales			62,91
2		Mano de obra			
mo053	h	Oficial 1º montador de prefabricados interiores.	0,446	19,42	7,53
mo100	h	Ayudante montador de prefabricados interiores	0,446	17,90	6,59
		subtotal mano de obras			14,48
3		Costes directos complementarios			
	%	costes directos complementarios	2,000	52,75	1,45
		Costes Directos(1+2+3)			77,73

## FALSO TECHO

COD	UD	DESCRIPCIÓN	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	EUROS
1	Ud	Materiales			
mt12pfp031a	m	Canal Clip "PLADUR", de 20x30 mm, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195	0,700	0,93	0,65
mt12psg220	Ud	Fijación compuesta portaco y tornillo Sx27	2,300	0,06	0,14
mt12prp020b	Ud	Horquilla de cuelgue T-45 "PLADUR"	2,330	0,21	0,49
mt12prp030a	Ud	Varilla de cuelgue "PLADUR".	4,380	0,49	2,15
mt12pfp030a	m	Perfil en U 45/18,3/3000 mm, T-45 "PLADUR", de 0,6 mm de espesor, de acero galvanizado Z1 (Z140), según UNE-EN 14195	2,100	0,86	1,81
mt12prp010a	Ud	Pieza de empalme T-45 "PLADUR"	0,700	0,24	0,17
mt12psp013da	m²	Placa de yeso laminado I / UNE-EN 520 - 900 / 3200 / 25 / con los bordes longitudinales afinados, con resistencia al fuego y de alta resistencia al impacto Magna "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1.	2,100	14,65	30,77
mt12ptp010ab	Ud	Tornillo automoscante de acero revestido con fosfatos, PM 3,9x55 "PLADUR", con cabeza de trompeta y punta afilada; para la fijación de placas de yeso laminado a perfiles metálicos de hasta 0,75 mm de espesor	15,000	0,02	0,30
mt12pip020b	m	Banda estanca autoadhesiva de espuma de poliuretano de celdas cerradas "PLADUR", de 3 mm de espesor y 46 mm de anchura, resistencia térmica 0,10 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK).	0,700	0,26	0,18
mt12pep010pa	kg	Pasta de secado en polvo JN "PLADUR", 3A, color blanco, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1, rango de temperatura de trabajo de 5 a 35°C, para aplicación manual con cinta de juntas, según UNE-EN 13963.	0,912	1,17	1,07
mt12pip010aa	m	Cinta microperforada de papel "PLADUR", de 51 mm de anchura y 0,215 mm de espesor, según UNE-EN 13963	3,780	0,04	0,15
subtotal materiales					37,88
2		Mano de obra			
mo015	h	Oficial 1º montador de falsos techos	0,290	19,42	5,63
mo082	h	Ayudante montador de falsos techos	0,290	17,90	5,19
subtotal mano de obras					10,82
3		Costes directos complementarios			
	%	costes directos complementarios	2,000	48,70	0,97
Costes Directos(1+2+3)					49,67

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

#### TABIQUES:

#### PLIEGO DE CONDICIONES

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

Todo elemento metálico que esté en contacto con las placas estará protegido contra la corrosión. Las tuberías que discurren entre paneles de aislamiento estarán debidamente aisladas para evitar condensaciones.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Tabique especial sistema 171/400 (48-35+15+e+48-35) 2LM "PLADUR" (5 estándar), de 171 mm de espesor total, con nivel de calidad del acabado Q1, formado por una estructura doble sin arriostrar con placa de separación intermedia de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48-35 + 15 + 48-35 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan cinco placas en total (dos placas tipo estándar en cada cara y una placa tipo estándar en el centro, de 15 mm de espesor cada placa); aislamiento acústico mediante panel semirígido de lana mineral, espesor 45 mm, según UNE-EN 13162, en el alma. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR"; tornillería para la fijación de las placas; y pasta de secado en polvo JH "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR".

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje:

- CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- CTE.DB-HR Protección frente al ruido.
- CTE. DB-HE Ahorro de energía.
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.
- NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

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

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento. Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios. La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento. Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos. Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques. Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

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

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305

#### RESIDUOS GENERADOS

CODIGO LER	TIPO	PESO	VOLUMEN
17 04 05	Hierro y acero	0,187	0,089
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	0,181	0,302
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	2,048	2,048
20 01 01	Papel y cartón	0,002	0,003
RESIDUOS GENERADOS:		2,418	2,441
17 02 03	Plástico.	0,158	0,263
ENVASES:		0,158	0,263
TOTAL RESIDUOS:		2,576	2,705

## FALSO TECHO:

## PLIEGO DE CONDICIONES

UNIDAD DE OBRA RTC070: FALSO TECHO CONTINUO DE PLACAS DE YESO LAMINADO. SISTEMA "PLADUR".

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Falso techo continuo suspendido, liso, situado a una altura menor de 4 m, resistencia al fuego EI 120, con nivel de calidad del acabado Q2. Sistema T-45/500 / 2x25 Magna "PLADUR" (25+25+18,3), constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de perfiles primarios T-45, de 45 mm de anchura y 0,6 mm de espesor con una modulación de 500 mm y suspendidos del forjado o elemento soporte de hormigón con horquillas de cuelgue T-45 y varillas cada 900 mm; PLACAS: dos capas de placas de yeso laminado I / UNE-EN 520 - 900 / 3200 / 25 / con los bordes longitudinales afinados, con resistencia al fuego y de alta resistencia al impacto Magna "PLADUR", Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 13501-1. Incluso banda estanca autoadhesiva "PLADUR", canales Clip "PLADUR", fijaciones para el anclaje de los perfiles, tornillería para la fijación de las placas, pasta de secado en polvo JN "PLADUR", pasta de secado en polvo JN "PLADUR", cinta microperforada de papel "PLADUR" y accesorios de montaje.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados y techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

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

Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

## FASES DE EJECUCIÓN.

Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios de la estructura. Corte de las placas. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares. Tratamiento de juntas.

## CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable. Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Se protegerá frente a golpes.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

## RESIDUOS GENERADOS

CODIGO LER	TIPO	PESO	VOLUMEN
17 04 05	Hierro y acero.	0,043	0,020
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	1,606	1,606
	RESIDUOS GENERADOS:	1,649	1,626
17 02 03	Plástico.	0,042	0,070
	ENVASES:	0,042	0,070
	TOTAL RESIDUOS:	1,691	1,696

**4.RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO**

<i>CAPÍTULO</i>		<i>IMPORTE €</i>	<i>%</i>
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	84.637,08	2,15
2	CIMENTACION Y SOLERAS	308.776,25	7,87
3	PUESTA A TIERRA	5.614,11	0,14
4	INST. SANEAMIENTO, RECOFIGIDA PLUVIALES Y DRENAJE	90.293,66	2,30
5	ESTRUCTURA	491.234,94	12,52
6	CUBIERTA	167.955,57	4,28
7	PARTICIONES INTERIORES	149.709,70	3,81
8	ALBAÑILERIA Y FALSOS TECHOS	102.459,81	2,61
9	SOLADOS, PAVIMENTOS Y ALICATADOS	150.764,86	3,84
10	CERRAMIENTOS Y FACHADAS	262.126,18	6,68
11	CARPINTERIAS	445.499,11	11,35
12	INST. FONTANERIA Y AP. SANITARIOS	178.715,95	4,55
13	INST. CALEFACCIÓN	402.812,65	10,26
14	INST. VENTILACIÓN	239.067,67	6,09
15	INST. ELÉCTRICA, ALUMBRADO NORMAL Y EMERGENCIA	65.704,56	1,67
16	INST. TELECO, RED DE VOZ Y DATOS	18.713,71	0,47
17	INST. CONTRAINCENDIOS	50.527,02	1,28
18	URBANIZACIÓN	217.546,90	5,54
19	INST. ESPECIAL PISCINAS	343.396,62	8,75
20	CONTROL DE CALIDAD	42.105,85	1,73
21	GESTIÓN DE RESIDUOS	54.269,76	1,38
22	SEGURIDAD Y SALUD	51.462,71	1,31
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL</b>	<b>3.923.394,67</b>	
	GASTOS GENERALES DE EMPRESA 13%	510.041,3	
	BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	235.403,68	

PRESUPUESTO DE CONTRATA SIN IVA	4.668.839,66
IVA 21%	980.456,30
PRESUPUESTO DE CONTRATA CON IVA	<b>5.649.295,99</b>

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCO MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

5.649.295,99

Para la ejecución de la obra proyectada, ha sido redactado un estudio de seguridad y salud a cargo del arquitecta Sara Román Carracedo y cuyo presupuesto asciende a 51462,71€ (CINCUENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMO)

En A Coruña, Julio de 2023

ARQUITECTA

SARA ROMÁN CARRACEDO

# ANEXO I

## **Certificado eficiencia energética**

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

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

Nombre del edificio	Casa de Baños		
Dirección	Calle Añexandre Bóveda 1		
Municipio	Pontevedra	Código Postal	36005
Provincia	Pontevedra	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	2023
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	9895001NG2999N		

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

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

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Sara Román Carracedo	NIF(NIE)	53188734S
Razón social	Arquitecta	NIF	-----
Domicilio	Camino Espedrigada, 93		
Municipio	Vigo	Código Postal	36210
Provincia	Pontevedra	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail:	sara.carracedo1@udc.es	Teléfono	xxx xx xx xx
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecta		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

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

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: 24/01/2023

Firma del técnico certificador

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

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

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

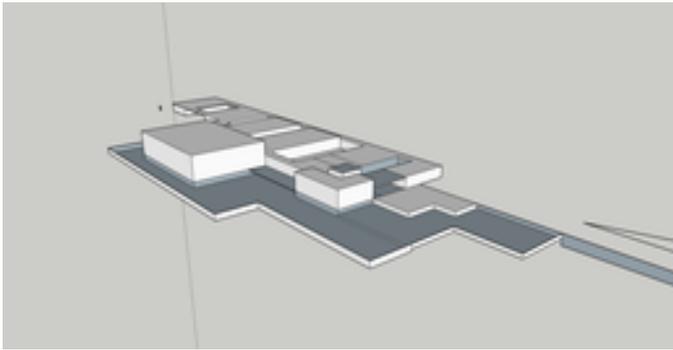
**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

# ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

## 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	2211.0
<b>Imagen del edificio</b>	<b>Plano de situación</b>
	

## 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
Cubierta	Cubierta	2413.07	0.41	Estimadas
Fachada norte-pasillo acristalado	Fachada	63.34	0.53	Conocidas
Fachada sur-entrada acristalada	Fachada	8.43	0.53	Conocidas
Fachada sur-pasillo humedo acristalado	Fachada	19.47	0.53	Conocidas
Fachada sur-lado corto latios	Fachada	16.74	0.53	Conocidas
Fachada oeste-patios con madera	Fachada	6.21	0.53	Conocidas
Fachada norte-patios lado corto	Fachada	14.06	0.53	Conocidas
Fachada sur-cerramiento madera	Fachada	138.27	0.53	Conocidas
Fachada norte-cerramiento hacia el bar humedo	Fachada	25.41	0.53	Conocidas
Fachada sur-cerramiento hacia el bar humedo	Fachada	8.25	0.53	Conocidas
Fachada oeste-zona vestibulo acrsitalada	Fachada	13.71	0.53	Conocidas
Fachada oeste-patios hormigón	Fachada	167.64	0.41	Conocidas
Fachada este-patios hormigón	Fachada	196.8	0.41	Conocidas
Fachada este-hormigón vasos pequeños	Fachada	69.8	0.41	Conocidas
Fachada sur-hormigón vasos pequeños	Fachada	82.5	0.41	Conocidas
Fachada oeste-hormigón vasos pequeños	Fachada	27.5	0.41	Conocidas

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> .K]	Modo de obtención
Fachada norte-hormigón vasos pequeños	Fachada	55.0	0.41	Conocidas
Fachada norte- vasos pequeños sobre cubierta	Fachada	15.0	0.41	Conocidas
Fachada sur- vasos pequeños sobre cubierta	Fachada	7.5	0.41	Conocidas
Fachada oeste- vasos pequeños sobre cubierta	Fachada	15.0	0.41	Conocidas
Fachada este- vasos pequeños sobre cubierta	Fachada	3.75	0.41	Conocidas
Fachada norte- vaso grande con cubierta	Fachada	119.0	0.41	Conocidas
Fachada este- vaso grande	Fachada	108.75	0.41	Conocidas
Fachada oeste- vaso grande	Fachada	108.75	0.41	Conocidas
Fachada sur- vaso grande	Fachada	157.75	0.41	Conocidas
Suelo	Suelo	2413.07	2.38	Estimadas

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> .K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco pasillos acristalados	Hueco	226.8	1.84	0.51	Estimado	Estimado
Hueco pasillos acristalados 2	Hueco	25.92	1.84	0.51	Estimado	Estimado
Hueco pasillos acristalados 3	Hueco	71.28	1.84	0.51	Estimado	Estimado
Hueco pasillos acristalados 4	Hueco	64.8	1.84	0.51	Estimado	Estimado
Hueco pasillos acristalados 5	Hueco	71.28	1.84	0.51	Estimado	Estimado
Hueco pasillos acristalados 6	Hueco	51.84	1.84	0.51	Estimado	Estimado
Hueco pasillos acristalados 7	Hueco	45.36	1.84	0.51	Estimado	Estimado
Hueco pasillos acristalados8	Hueco	51.84	1.84	0.51	Estimado	Estimado
Hueco piscina grande	Hueco	96.0	1.84	0.51	Estimado	Estimado

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
UTA vestuario 1	Equipo de Rendimiento Constante		100.0	Electricidad	Conocido
UTA vestuario 2	Equipo de Rendimiento Constante		100.0	Electricidad	Conocido
UTA vestuario 3	Equipo de Rendimiento Constante		100.0	Electricidad	Conocido
UTA vestuario 4	Equipo de Rendimiento Constante		100.0	Electricidad	Conocido
UTA vestuario piscinas+resto estancias	Equipo de Rendimiento Constante		100.0	Electricidad	Conocido

<b>TOTALES</b>	Calefacción				
----------------	-------------	--	--	--	--

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>	Refrigeración				

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)</b>	11952.0
---	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Bomba Calor ACS 1	Bomba de Calor		274.8	Electricidad	Estimado
Bomba Calor ACS 2	Bomba de Calor		274.8	Electricidad	Estimado
Bomba Calor ACS 3	Bomba de Calor		274.8	Electricidad	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				

#### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	6.19	1.24	500.00	Estimado
<b>TOTALES</b>	6.19			

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

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
Edificio	2211.0	Intensidad Media - 12h

#### 6. ENERGÍAS RENOVABLES

##### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	70.0	-	60.0	-
<b>TOTAL</b>	70.0	-	60.0	-

##### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Contribuciones energéticas	13500.0
<b>TOTAL</b>	13500.0

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Media - 12h
----------------	----	-----	------------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	<b>14.8 A</b>	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>		
	<i>Emisiones calefacción [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		<b>B</b>	<i>Emisiones ACS [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		<b>A</b>
	<b>6.81</b>				<b>5.06</b>	
			<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>		
		<b>1.07</b>		<b>3.92</b>		

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	14.84	32810.07
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	0.00	0.00

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES					
	<b>87.6 A</b>	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>		
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		<b>C</b>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		<b>A</b>
	<b>40.19</b>				<b>29.85</b>	
			<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>		
		<b>6.33</b>		<b>23.17</b>		

### 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>

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