

MUA 20. 21

TALLER C

alojamiento temporal para músicos

santiago de compostela

lara lamas pérez

# INDICE DE PLANOS

## 00 Análisis

- ai1\_ciudad
- ai2\_aproximación
- ai3\_ámbito
- ai4\_estado actual emplazamiento
- ai5 estado actual PB
- ai6\_estado actual P1
- ai7\_estados actual P2
- ai8\_ideación

## 01\_Urbanismo

- u1\_situación
- u2\_emplazamiento
- u3\_normativa
- u4\_urbanización exterior 1
- u5\_urbanización exterior 2

## 02\_Arquitectura

- a1\_PB
- a2\_P1
- a3\_P2
- a4\_PC
- a5\_alzados
- a6\_alzados
- a7\_secciones
- a8\_secciones
- a9\_habitaciones tipo

## 03\_Estructura

- e1\_patologías
- e2\_demoliciones
- e3\_replanteo
- e4\_excavaciones
- e5\_cimentación y saneamiento

e6\_solera

e7\_estructura techo planta baja

e8\_estructura techo P1 / cubierta P1

e9\_estructura cubierta P2

e10\_estructura armado hueco planta alzados

e11\_estructura armado vigas techo PB

e12\_estructura armado vigas techo P1 y cubierta P2

## **INDICE DE MEMORIAS**

### **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

#### **A. MEMORIA URBANISTICA**

### **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

### **3. CUMPLIMIENTO CTE**

3.1. CTE-DB-SE Seguridad Estructural

3.2. Seguridad en caso de incendios DB-SI

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad DB-SUA

3.5. Protección frente al ruido DB-HR

3.6. Ahorro energía DB-HE

**\_ANEJOS**

**\_PLIEGO DE CONDICIONES**

**\_MEDICIÓN Y PRESUPUESTO**

## ·MEMORIA DESCRIPTIVA·

### 1. Agentes

El presente proyecto se redacta como parte del Trabajo Fin de Máster de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña |ETSAC|.

**Promotor:** Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña.

**Proyectista:** el proyecto ha sido elaborado por Lara Lamas Pérez.

### 2. Antecedentes.

#### Contexto del proyecto

El presente documento contiene, como complemento a los documentos gráficos entregados, los contenidos escritos necesarios para la ejecución completa del proyecto de **“Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro do río dos sapos”**.

El ámbito de actuación se encuentra en la zona oeste de la ciudad de Santiago de Compostela, en la calle santa Isabel; situada a orillas del río Sarela, en el entorno del parque das Galeras. Está formado por un conjunto de parcelas ocupadas por una antigua curtiduría y una serie de viviendas en hilera anexas a ella.

El proyecto se aborda como una reflexión sobre los modos de habitar, de la importancia de los espacios personales y los de convivencia; de la relación con la naturaleza, el entorno y la preexistencia; y del valor de la música como herramienta de comunicación y de encuentro.

Se busca que la arquitectura dialogue con lo existente poniendo en valor aquellos elementos que han ido perdiendo parte de su identidad.

#### Programa solicitado

El programa de referencia se plantea como un alojamiento temporal para músicos utilizando la parcela de la curtiduría y de las viviendas, junto con el entorno próximo que las rodea. Incluye:

- Unidades de alojamiento para 30 usuarios y estancias aproximadas de 15 días. Se estudiarán los diferentes tipos de unidades y las formas de estructurarlas, para dar respuesta a las necesidades cambiantes de la comunidad.

- Áreas comunes: espacios sociales, salas de descanso, cocina común, ocio...

- Área de administración y control: recepción, dirección, aseos, consigna...
- Espacios de ensayo, que puedan funcionar como lugares de encuentro entre los usuarios del alojamiento y los habitantes locales.
- Servicios: almacenes, instalaciones, vestuarios, lavandería...

Es necesario considerar la relación del proyecto con el entorno y el adecuado acondicionamiento acústico de las habitaciones, los espacios comunes y las salas de ensayo.

### Conceptos y valores

Como ya se ha dicho anteriormente, el proyecto es una reflexión sobre la vivienda, pero también sobre cómo actuar sobre lo existente, sobre una arquitectura tradicional ligada a un lugar y a las costumbres de quienes lo habitan.

Se actúa sobre un conjunto en el que se entrelazan arquitecturas e intervenciones de diferentes épocas y aparecen espacios de relación con carácter propio; por lo que se hace necesario entender qué elementos pueden tener valor, no solo arquitectónico, sino también emocional, cultural o de uso: el valor de la eira, los elementos patrimoniales ligados al lugar (la curtiduría, el puente, la fuente); los imponentes muros de mampostería propios de la arquitectura tradicional gallega; la relación con la naturaleza; el diálogo entre la piedra, la vegetación, el agua.

Se tratará de recuperar el valor del lugar, con una arquitectura que permita, a través del diálogo entre elementos tan diferentes, crear un todo común, que busque de nuevo la relación con el entorno y con el río, sin cerrarse a él.



### 3. Información previa

#### El lugar

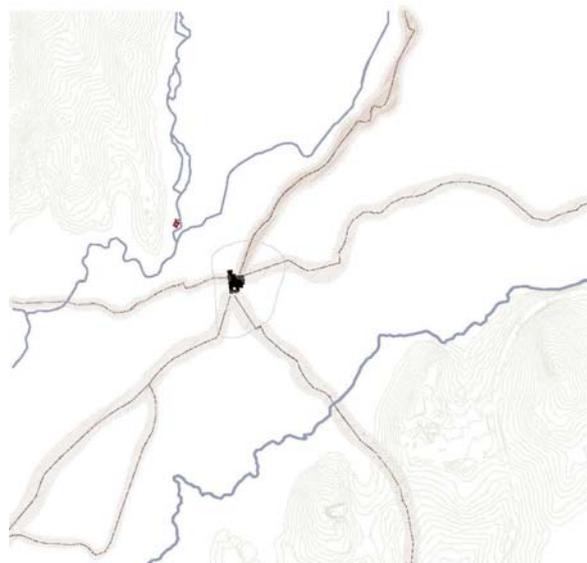
El análisis del lugar no puede ceñirse únicamente a la definición estricta de su localización física; sino que es necesario conocerlo desde su formación para entender cómo han ido surgiendo las diferentes capas que conviven en él y cómo se han ido tejiendo sus relaciones. De este modo se podrán extraer aquellos conceptos que ayuden a formalizar el proyecto.

#### Ámbito territorial

El proyecto se sitúa en Santiago de Compostela, capital de la comunidad autónoma de Galicia y perteneciente a la provincia de A Coruña.

La ciudad se asienta a 260 m sobre el nivel del mar, en el espacio definido por el Monte Pedroso y el Monte Viso; que, junto con los dos principales cauces, el Sar, al este, y el Sarela, al oeste, enmarcan la ciudad.

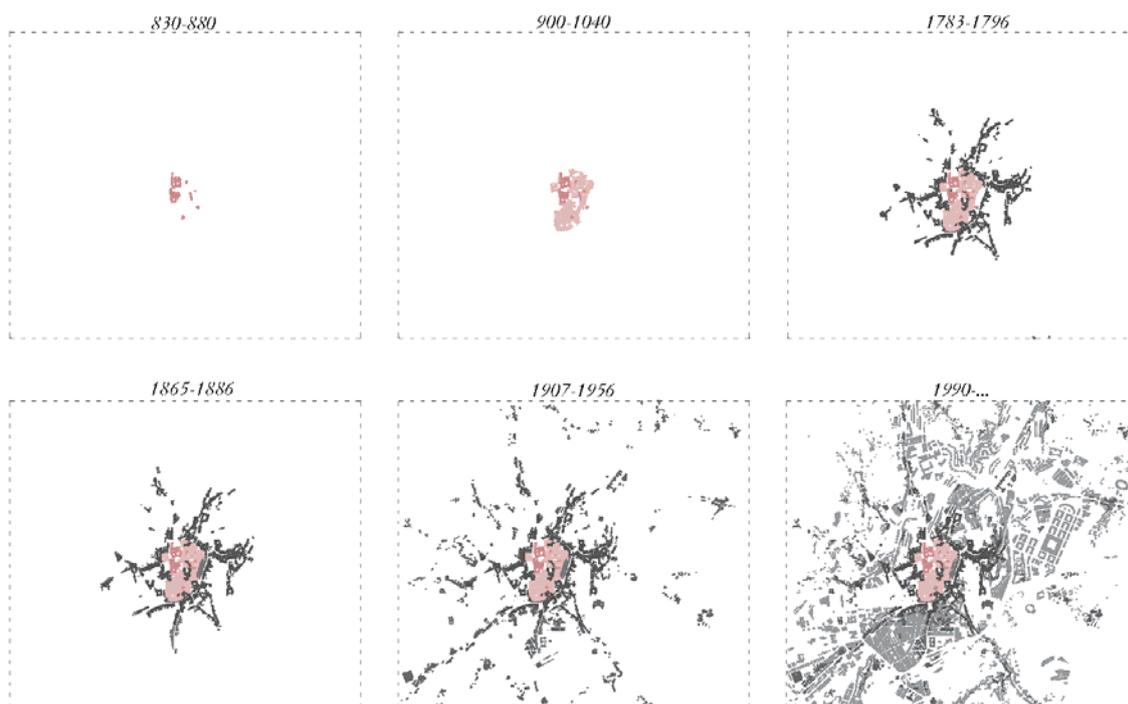
El relieve no solo define la ciudad, sino que supone una referencia visual y paisajística al este y al oeste de la ciudad.



#### Origen y evolución

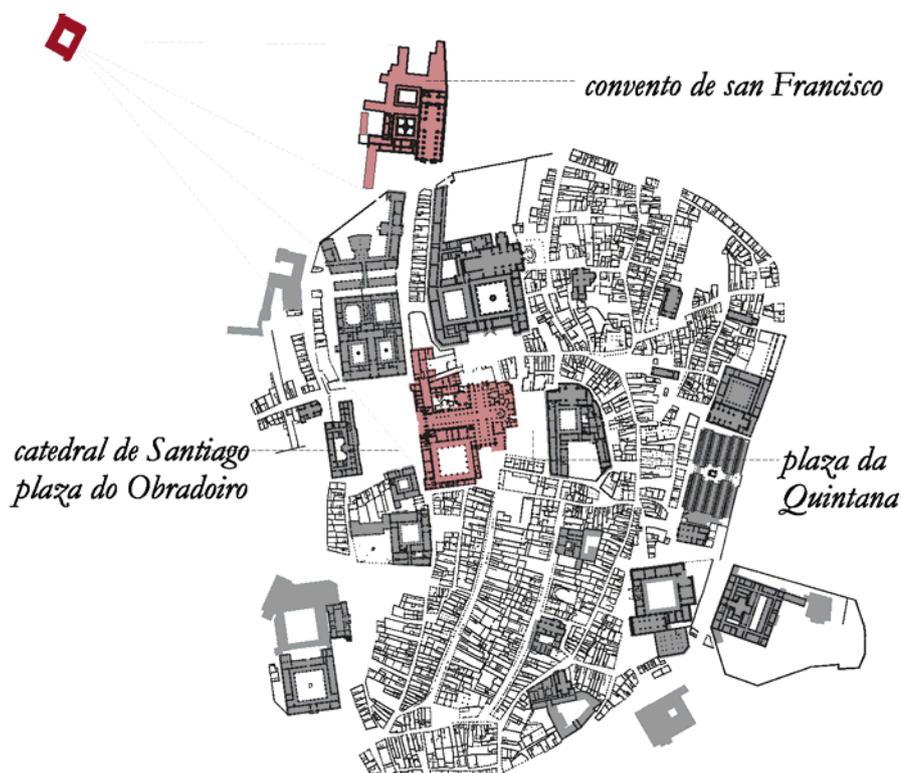
Santiago de Compostela es una ciudad de gran carga histórica, que nos evoca inicialmente al Apóstol Santiago, el camino, el peregrino. Sin embargo, la ciudad es un lugar de convivencias: institucional, capital, universitaria, religiosa, turística. Una ciudad en la que todas estas capas se solapan y coexisten en un mismo territorio.

El origen de la ciudad como la conocemos está ligado al presunto hallazgo de los restos del Apóstol Santiago, entre el año 820 y el 835. La catedral, como núcleo y centro de poder; y el camino de Santiago, conformarán la estructura de la ciudad.



El centro histórico surgido en torno a la catedral y la instauración de la universidad en el siglo XV, marcaron su estructura y fomentaron un crecimiento exponencial.

En la ciudad histórica, la escala de las grandes construcciones pétreas y los vacíos generados por las plazas públicas, contrastan con la pequeña escala de la edificación residencial, con parcelas estrechas y alargadas y un entramado irregular de pequeñas calles y callejuelas.



## Estructura y movilidad

La ciudad se estructura desde la catedral y el centro histórico.

Al este de la ciudad histórica se sitúan las grandes infraestructuras de comunicación, mientras que al oeste aparecen una red de parques y zonas verdes.

Una serie de vías de intensidad media, organizadas radialmente desde el centro resuelven el acceso a la ciudad y la comunicación con los núcleos del área metropolitana.



A escala urbana, las vías configuran el espacio vacío de la ciudad, como parte del entramado público. El tráfico rodado se distribuye en torno al casco histórico, mientras que en el interior del mismo, las vías se reservan para el tráfico peatonal.

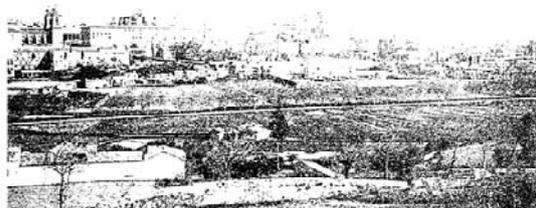
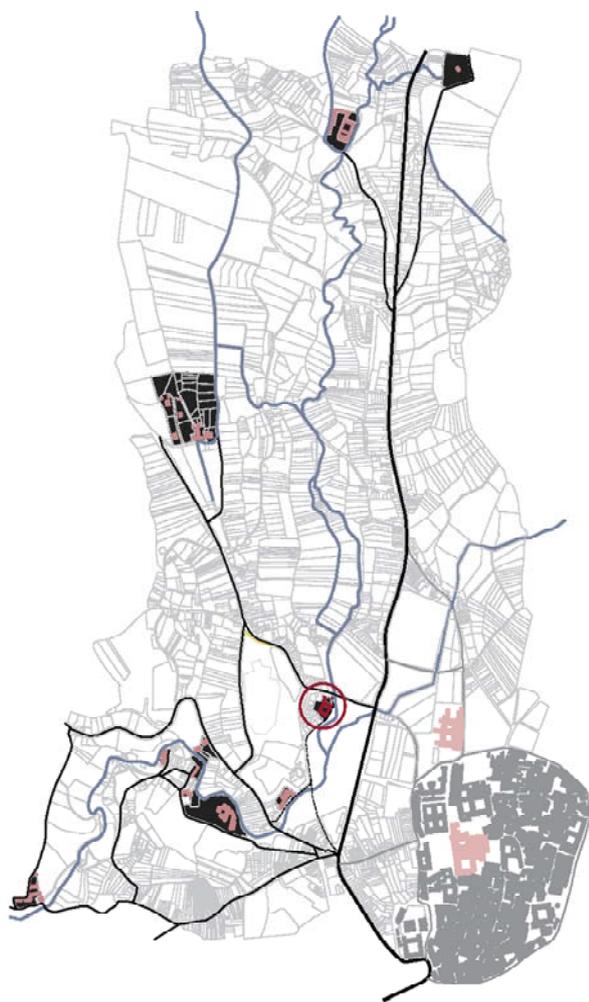
## La ciudad y el agua. El río Sar y el río Sarela.

Al pensar en Santiago, siendo un gran foco de peregrinación cristiana, se liga la ciudad al apóstol, al Camino, al peregrino; y a las instituciones eclesiásticas... Sin embargo, durante el siglo XIX, fue una importante productora de manufacturas, destacando entre ellas la elaboración de cuero.

Una prueba de la importancia de esta actividad son los múltiples ejemplos que se conservan en la toponimia y en el callejero de la ciudad: barrio de Os Pelamios, rúa da Tafona; o el mismo Río dos Sapos para nombrar un tramo del río Sarela en el que se desarrollaba dicha actividad.

La presencia de ganadería vacuna, la existencia de los dos principales cauces fluviales, el Sar y el Sarela, y la demanda para calzado y encuadernación de libros (favorecida por la presencia de los peregrinos, la Iglesia y la Universidad) hacían de Santiago una ciudad idónea para su producción.

Así, en esta época llegaron a aparecer hasta 25 construcciones y curtidurías ligadas a la elaboración de cuero en las orillas de ambos cauces, 12 de las cuales se situaban a lo largo del río Sarela.



- Rego do Cubeiro*
- Pontepedriña de Arriba*
- San Ignacio do Monte*
- Campo do Espiño / Río do Sapo*
- Carme de Abaixo*
- Carme- Entreerrios*
- Carme Garra- Harguindey*
- Oyarzábal*
- Ponte do rueiro de Figueiriñas*
- Casas do Rego*
- Juanatey do rueiro de Figueiriños*
- Ribeira de San Lourenzo / Santaló*

De estas construcciones algunas han desaparecido y otras han sido rehabilitadas y tienen otros usos, siendo una referencia las actuaciones de Víctor López Cotelo en varias de estas curtidurías.



Carme de Abaixo



Pontepedriña de Arriba

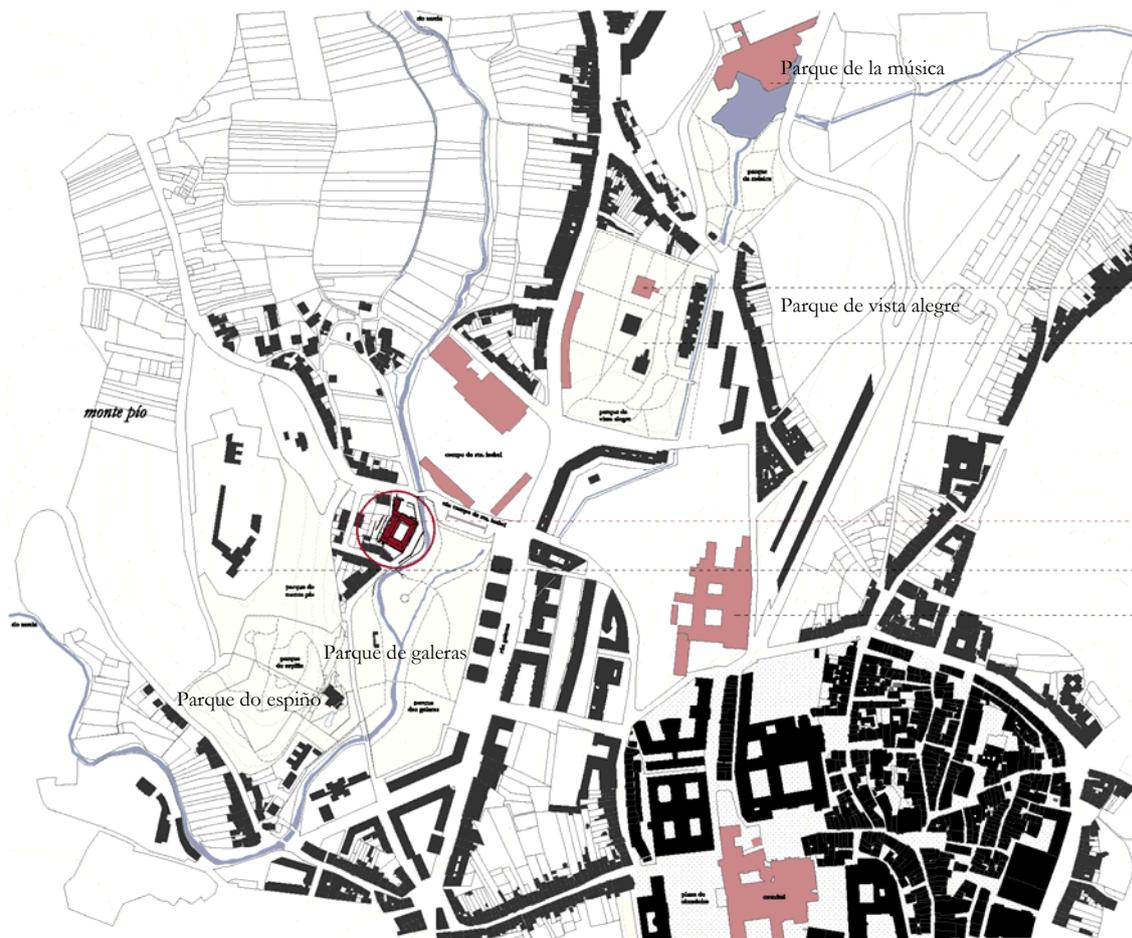
La **curtiduría do campo do espiño o curtiduría do río do sapo**, forma parte del ámbito del proyecto.

## Ámbito de proyecto

El área de proyecto está situada al oeste del centro histórico, en la orilla oeste del río Sarela, situada entre las cotas 225.00 y 232.5.

Dos colinas, una natural y otra pétrea, definen el espacio física y visualmente: el monte do espiño, al este; y el centro histórico, al oeste.

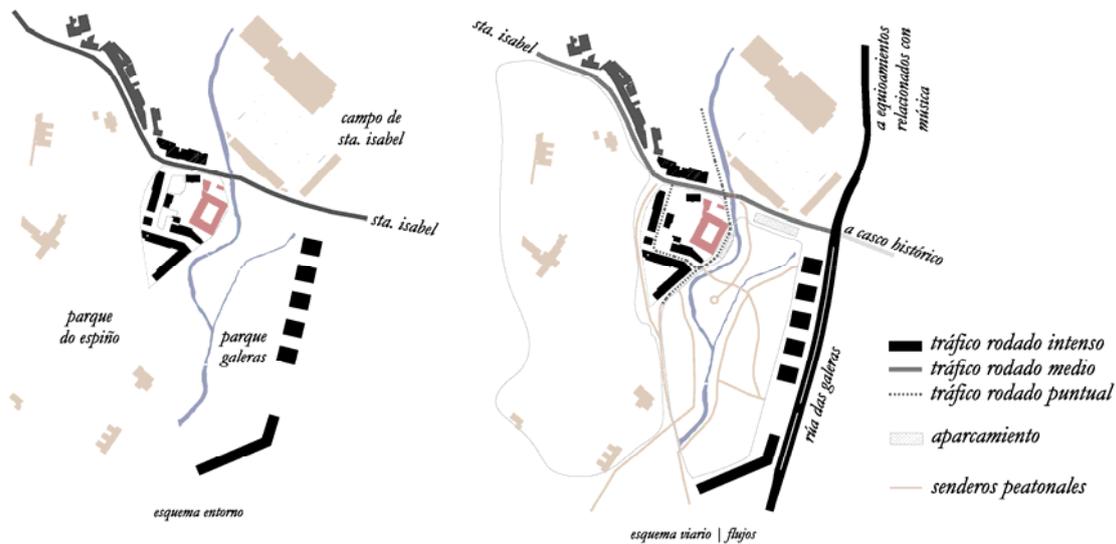
Además de su relación directa con el río, la zona de actuación está ligada a una serie de parques y zonas verdes, en las que se sitúan otros equipamientos relacionados con la música, que se relacionan entre sí siguiendo un eje norte-sur (parque da música - parque de vista alegre - parque das galeras - parque do espiño).



En dirección oeste-este, el ámbito de la curtiduría supone una transición entre lo rural y lo urbano, entre lo natural y lo pétreo; con el cambio de escala que ello conlleva.

## “La almendra”

La curtiduría y las edificaciones de su entorno forman una almendra que queda definida por dos zonas verdes, al este y al oeste (el parque das galeras y el parque do espiño); y por una vía de circulación con un equipamiento deportivo hacia el norte, la costa de sta. isabel y su campo de fútbol.



Dicha almendra está compuesta por tejido residencial de pequeña escala, formado por viviendas unifamiliares y colectivas en hilera. Presenta una estructura irregular, en la que llenos y vacíos conviven, apareciendo en la manzana espacios residuales sin uso o con pequeñas huertas.

Las vías que definen el espacio en torno a la curtiduría generan una serie de conexiones y flujos en el entorno de la almendra.

La vía que define el ámbito por el norte, la calle costa de santa Isabel, conecta el área de actuación con el centro histórico y la ciudad; atravesando la principal vía del entorno, de gran afluencia de tráfico rodado, la rúa das galeras.

Desde ella parte también una vía secundaria, de recorrido circular y tráfico rodado reservado a residentes, permite recorrer el entorno de la manzana.

Todas estas vías, junto con los aparcamientos situados en los márgenes del parque das galeras, producen una desvinculación entre la almendra de la curtiduría y los parques que la rodean; y se perciben como un límite físico y visual entre el ámbito, las zonas verdes y el río.

Los senderos peatonales de los parques y el sendero fluvial junto al río, crean flujos peatonales en el ámbito, sin embargo carecen de una relación de calidad con el espacio que los rodea.

## La preexistencia. Estado actual.

Dentro de la almendra en la que se desarrolla el proyecto existen varias edificaciones que hay integrar dentro del proyecto: la curtiduría do río dos sapos y las viviendas en hilera adosadas a ella, junto con la eira que definen.

Es importante conocer el estado actual de estos elementos, tanto de los llenos como de los vacíos que generan, para saber cómo actuar sobre ellos.

La curtiduría, edificio catalogado como bien cultural, se construyó en 1808 fue cambiando de uso a lo largo de su historia: curtiduría, fábrica de gaseosas y actualmente almacén de Estrella Galicia.

Está formado por 3 alas y el patio interior que definen. Ha sufrido diversas intervenciones a lo largo de los años, pero conserva parte de su estructura original y los muros que definen su contorno.

Las viviendas en hilera entorno a la eira, presentan diferentes alturas. Se adosan a la curtiduría y se mantienen en buen estado. Su geometría en L define el espacio de la eira.

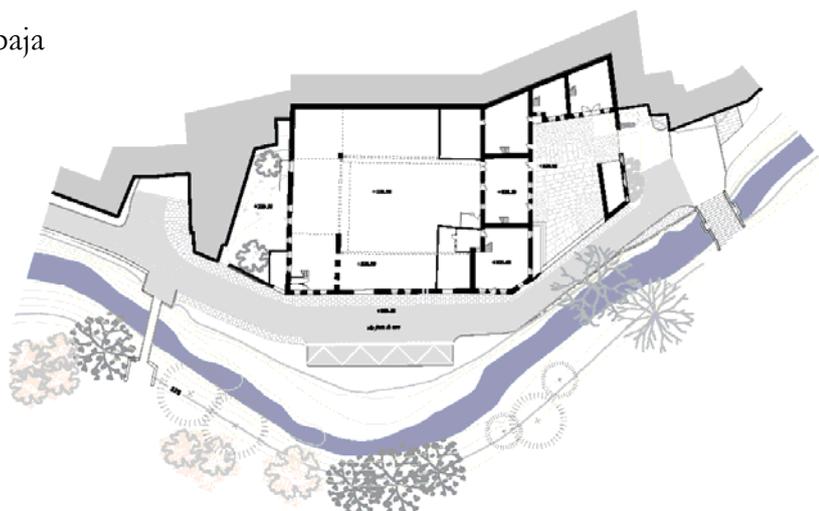
La eira forma el espacio de transición lo público y lo privado. Es un espacio con carácter y atmósfera propia, en la que lo pétreo y lo natural conviven. Actualmente se usa como aparcamiento, perdiendo de este modo parte de su identidad y de su valor como espacio de relación y encuentro.

En el margen del Sarela, la vía de tráfico rodado y un aparcamiento cortan la relación natural del conjunto con el río.

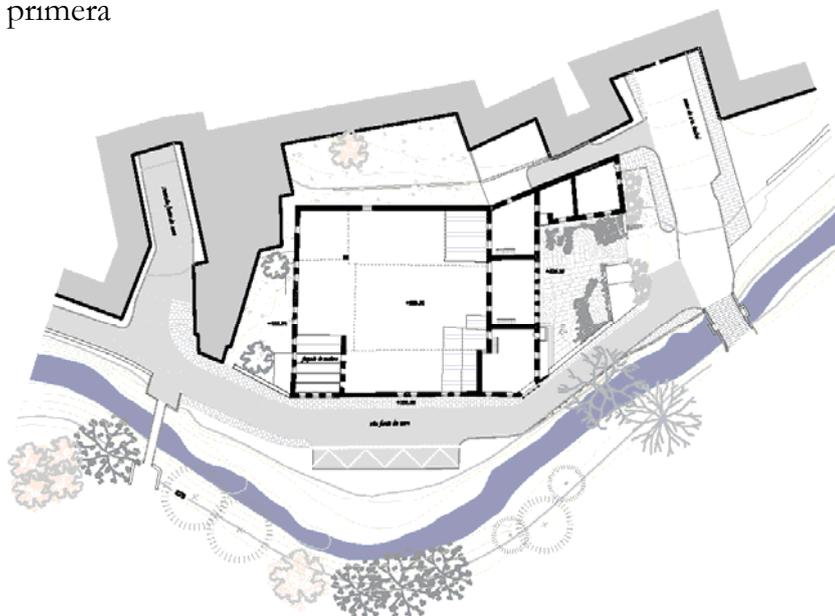


Planos del estado actual

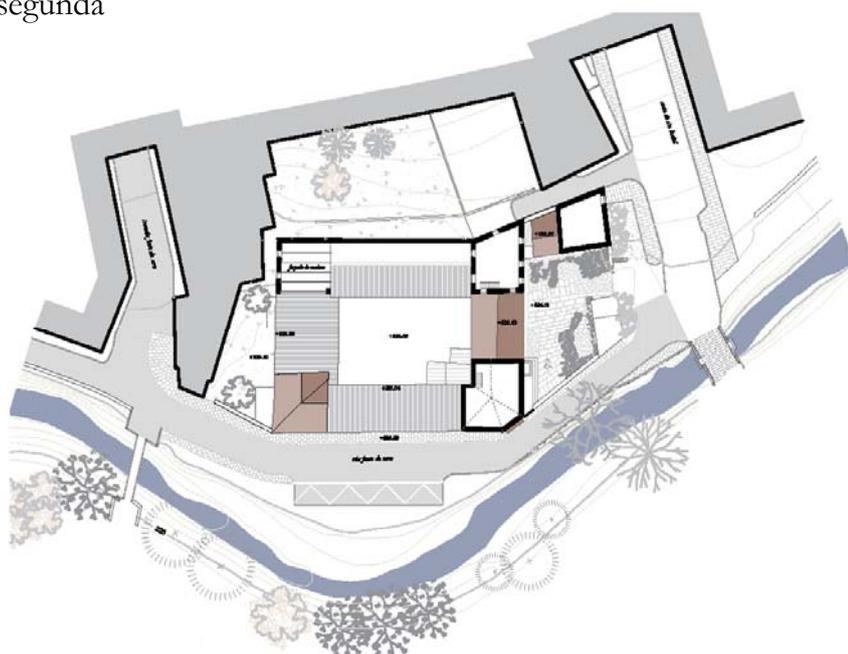
Planta baja



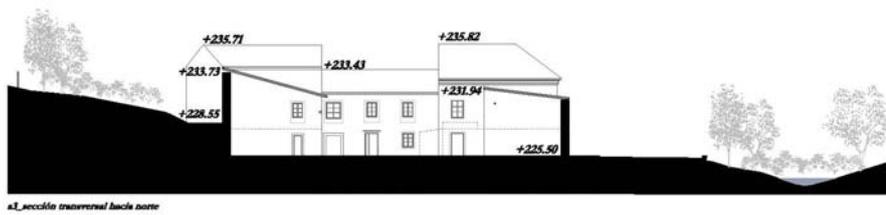
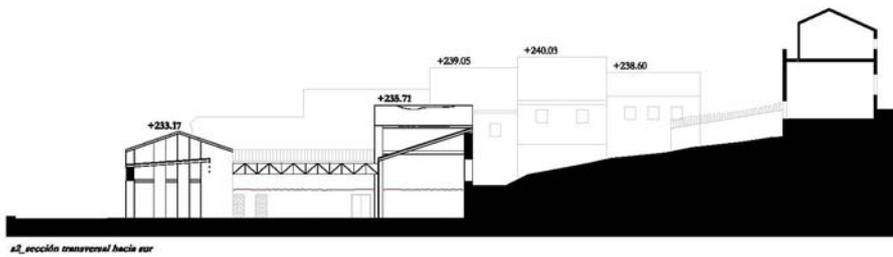
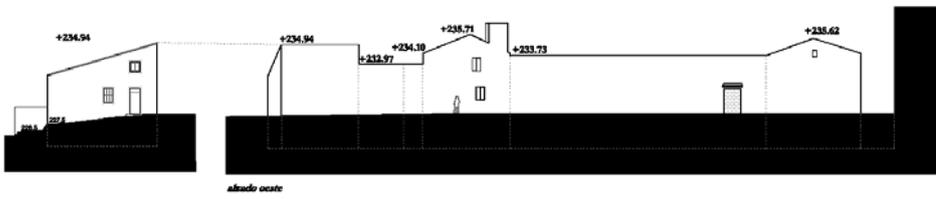
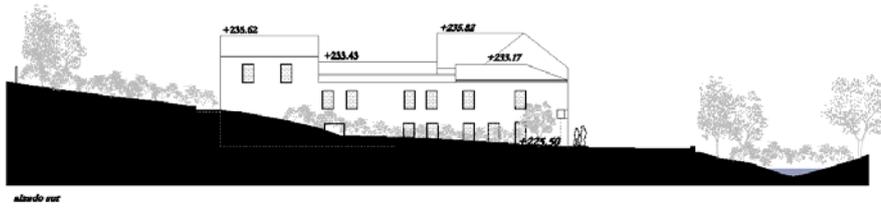
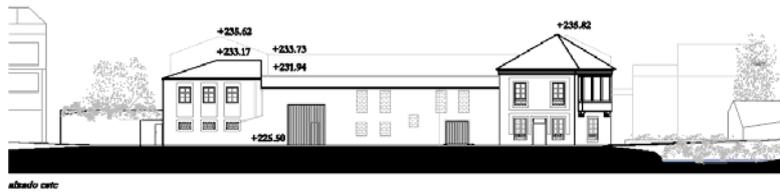
Planta primera



Planta segunda



# Alzados y secciones



#### 4. Análisis e idea. Justificación de la solución adoptada.

##### La música

*“Hacer música o arquitectura es crear, engendrar ambientes que envuelven, sonora o visualmente, poemas”* I. Xenakis

*“La arquitectura no es más que una forma de música congelada”*. Goethe

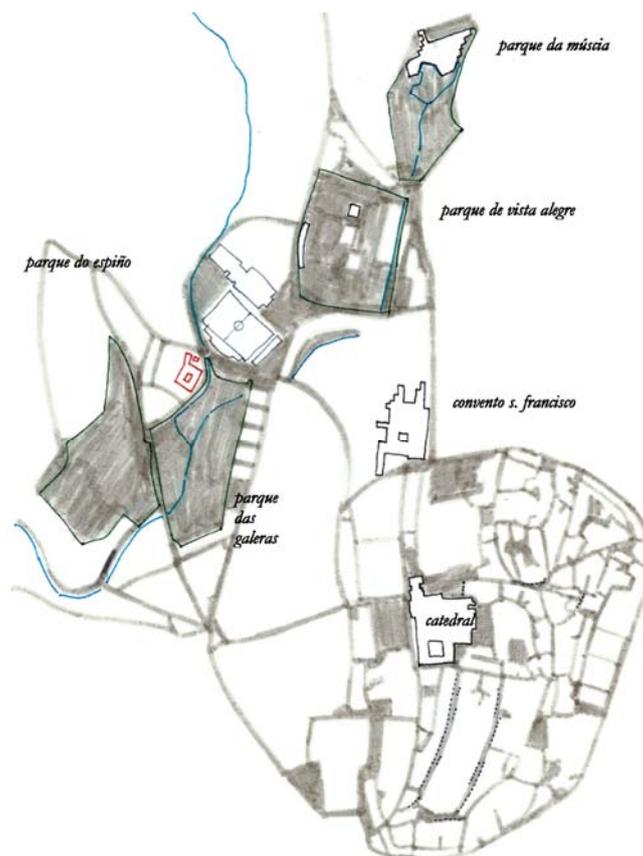
Por definición, la música es *un conjunto de sonidos y silencios, organizados de manera lógica, que se rige por una serie de leyes como la armonía, el ritmo y la melodía, haciendo uso de la sensibilidad del ser humano con respecto a la emoción y percepción de elementos artísticos.*

A la hora de abordar el proyecto podemos extrapolar estos conceptos y aplicarlos como parte del proceso de ideación.

##### Punto de partida. El recorrido como parte del proceso creativo.

El ámbito donde se desarrolla el proyecto, en el entorno del parque das galeras, está ligado a la red de zonas verdes públicas que se aprecian en la zona oeste del casco histórico de la ciudad; en las que se sitúan varios equipamientos relacionados con la música.

Dado que el programa parte de la premisa de proyectar un alojamiento para músicos, conocer el entorno y entender cómo se articulan estos equipamientos y qué relación pueden tener con nuestra área de trabajo será el punto de partida del proceso creativo.



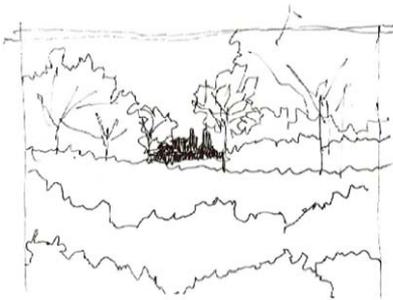


Para ello se realiza un recorrido que “cose” estos lugares, intentando analizar aquellos aspectos que puedan resultar de interés: los accesos, los llenos y vacíos (o sonidos y silencios), los ritmos y las transiciones, las relaciones entre lo natural y lo construido, o las referencias visuales (qué veo y desde dónde me ven).

Se toman apuntes rápidos y fotografías de estos elementos, que sirven como punto de partida del proceso de proyecto y de la toma de decisiones iniciales.

### Referencias visuales

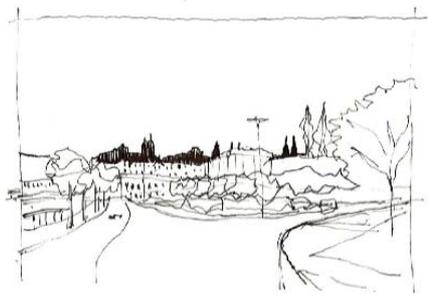
A lo largo de todo el recorrido el convento de san Francisco y la catedral de Santiago aparecen como puntos de referencia, que nos sitúan y nos indican dónde nos encontramos respecto al centro de la ciudad y su elemento simbólico, la catedral.



*parque vista alegre | ref. visuales*



*travesía do campo | ref. visuales*



*campo de sta. isabel | ref. visuales*

### Accesos | transiciones | umbrales | barreras visuales

El recorrido se inicia en el Auditorio de Galicia, de Cano Lasso. Su acceso porticado protege, a la vez que marca una direccionalidad en el recorrido y te dirige hacia la entrada.

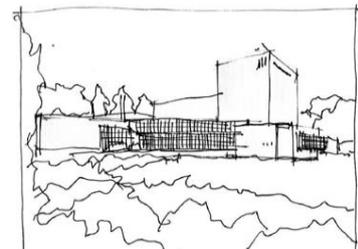
Una vez que uno entra en el parque de la música, la atmósfera cambia, el ruido de la calle y del tráfico rodado desaparece, sustituido por el de la naturaleza. El río marca los flujos y los recorridos.



*auditorio de galicia | acceso porticado*



*auditorio de galicia | convivencias*



*auditorio de galicia | convivencias*

El límite entre este parque y el de vista alegre se desdibuja, apareciendo una transición natural entre uno y otro. De nuevo la atmósfera cambia, el sonido de la naturaleza se mezcla con el de la música de la Escuela de Altos Estudios Musicales, de Antón García Abril.



Tras este paréntesis, la salida de este parque supone una vuelta a la realidad de la ciudad, en la que ruido se hace presente de nuevo, hasta llegar al parque das Galeras. La presencia del coche en este tramo entre el parque de vista alegre y en el entorno del campo de santa Isabel es constante, enfatizándose por la presencia de los dos aparcamientos en el contorno del parque das galeras, que limitan la visión del parque y del propio ámbito de la curtiduría.



Al llegar al lugar del proyecto, la eira recuerda a esos umbrales que aparecían en los parques, funcionando como un espacio de transición entre lo público y lo privado. La vegetación del parque das Galeras hace que la atmósfera vuelva a cambiar a medida que avanzamos, funcionando como pantalla acústica y visual. La naturaleza vuelve a cobrar protagonismo.



El recorrido se percibe como un contraste de llenos y vacíos, de sonidos y silencios, armonía y ruido, ritmos cambiantes y constantes convivencias entre lo natural y lo pétreo.

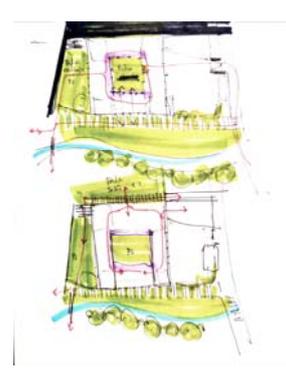
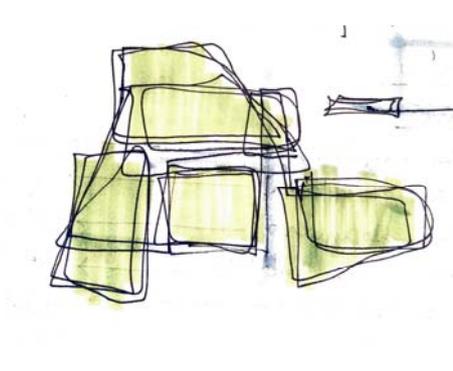
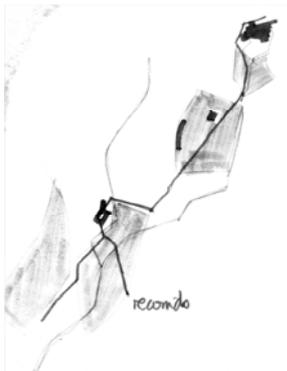
## El proyecto

### La idea

El proyecto se entiende como parte del recorrido del análisis, una nota más dentro la partitura que crean los espacios musicales del entorno, siguiendo el río.

Así, se toman varios puntos de partida a partir de los cuales desarrollar el proyecto y buscar la forma:

- Recuperar la eira como espacio natural de encuentro y volver a ponerla en valor. Llevar a esa zona el acceso al alojamiento, haciendo de ella ese umbral de transición entre el espacio público y el privado.
- Recuperar la relación con el río, a través de dos estrategias principales: eliminar el aparcamiento y el tráfico rodado del frente este del edificio, creando una zona de estancia ligada a él y humanizando ese frente; y enfatizando el eje transversal que relaciona el edificio con el río, a través de la entrada existente en la curtiduría.
- Recorrer el edificio en planta baja, como parte del camino; rodeando el patio central y articulándose en base a los dos ejes principales: el longitudinal, desde la eira, paralelo al eje del río; y el transversal hacia el río. Se usa un elemento porticado, característico del centro histórico de la ciudad e identificado en el análisis; que guía y protege al usuario.
- Buscar la conexión entre los diferentes espacios libres del ámbito, fomentando la relación entre ellos.
- Buscar un ritmo, como ocurre en los edificios monumentales e históricos que se aprecie en el patio interior y permita modular y encajar el programa.

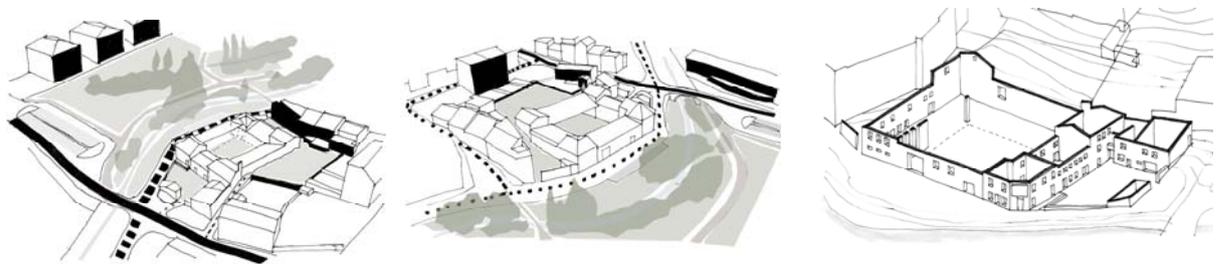


## La preexistencia

Se conservarán todos los muros de la preexistencia, limpiando el volumen y eliminando las construcciones anexas. Se abren los huecos tapiados y se únicamente se abren huecos donde es necesario por normativa, dado el programa de alojamiento; y donde se quiere crear conexión entre el interior y el espacio libre exterior.

Los forjados y las cubiertas se eliminan para unificar cotas de forjados y crear una cubierta que unifique el conjunto.

Los muros de la preexistencia se usan como contenedor del programa dado, conservando alturas y aprovechando la parte posterior, más alta, para situar una segunda planta y completar el programa dado.

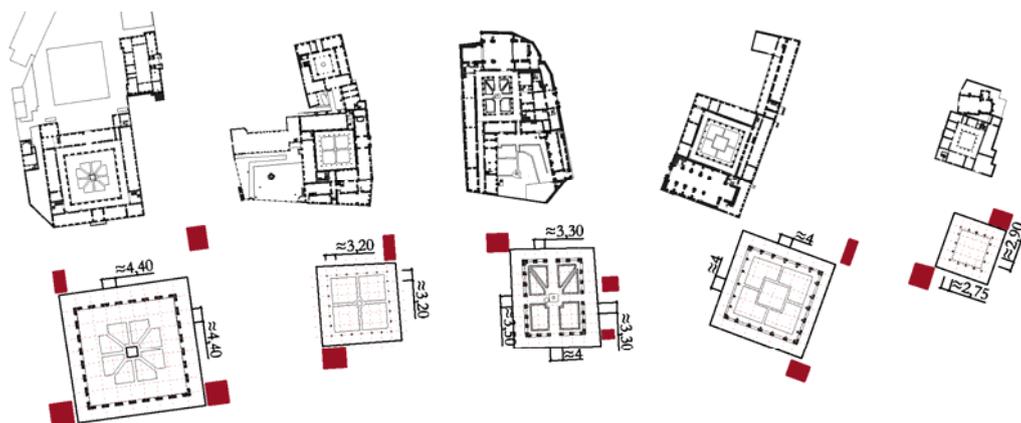


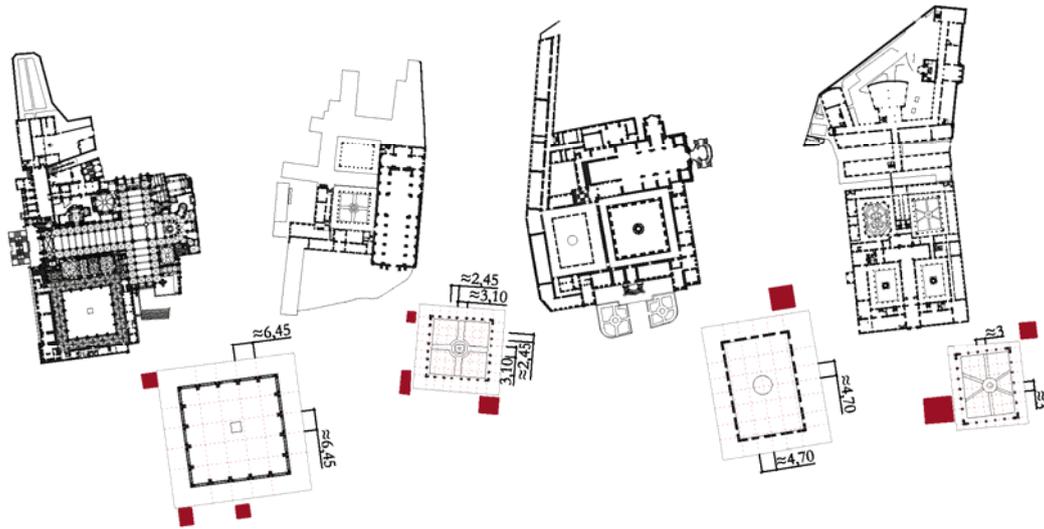
## La generación de la forma

### El ritmo

La idea de crear un espacio porticado en planta baja, estuvo presente desde el primer momento. Ello conllevaba la búsqueda de un ritmo en la nueva fachada que da hacia el patio de la curtiduría, conseguir un módulo que se repitiese y sobre él ajustar el programa.

En la búsqueda de este ritmo se estudian los edificios monumentales del casco histórico y sus claustros, buscando medidas, ritmos y proporciones.





Se consultan también referencias de otros autores, en las que el ritmo, la música y la arquitectura se unen.

Relacionando arquitectura y música, Xenakis y sus aportaciones en el convento de la Tourette, cuya fachada se modula en base a ritmos musicales.

Si hablamos de ritmo, geometría y materialidad; Hans van der Laan, el número plástico (que establece proporciones entre elementos, igual que sucede con el número áureo) y su arquitectura monástica.

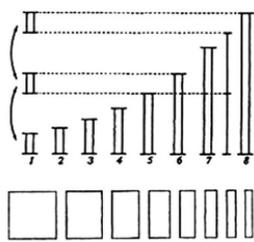


Fig. 4. El número plástico: las bases tridimensionales del sistema.



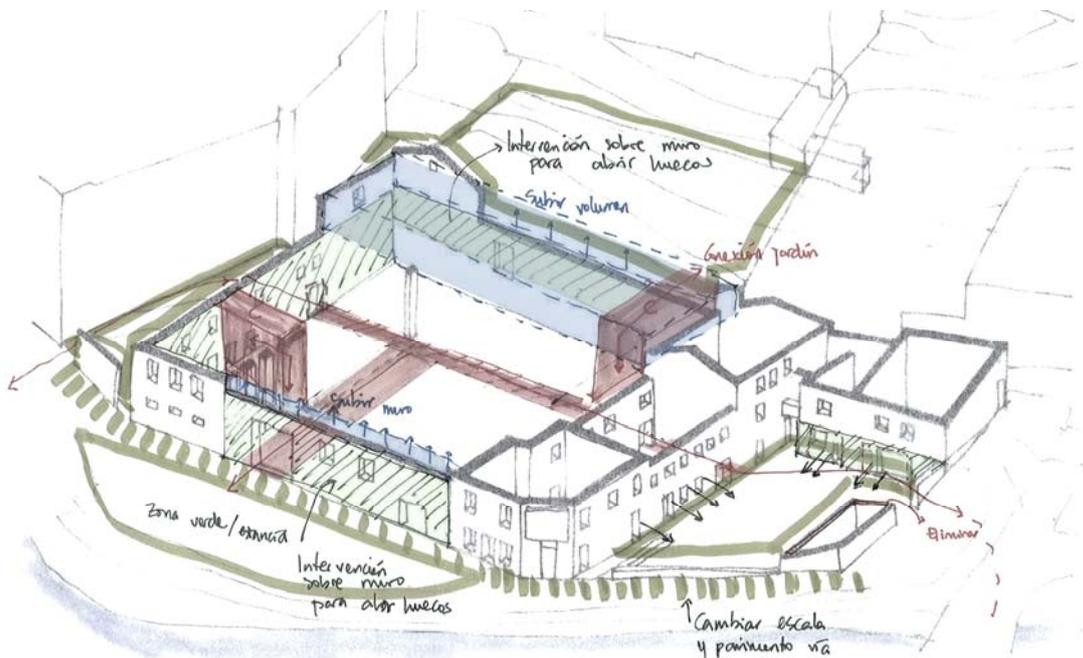
Se establece para la zona de la curtiduría un módulo de 3.85m, que se repite en ambas direcciones de la fachada a patio, permitiendo modular los huecos que dan a él y cumpliendo con la normativa a la hora de distribuir el programa.

## El programa

Siguiendo los puntos de partida indicados tras el análisis, se proponen 2 accesos; uno desde la eira, como acceso principal al alojamiento y otro desde el edificio de la curtiduría, donde se sitúa el acceso actual, favoreciendo la relación con el río.

Se vuelcan hacia la eira actividades que puedan dinamizarla y ponerla de nuevo en valor, recuperando su carácter de espacio de encuentro.

Una vez cruzado ese “umbral”, el edificio se recorre a través de un espacio porticado que lleva al usuario a través del patio central, rodeándolo y dirigiéndolo hacia el patio sur o hacia el río, buscando una transición entre la vía pública hacia el parque, una zona más tranquila.



El programa público se sitúa en planta baja y el alojamiento en las plantas superiores. Se rompe el conjunto para crear conexiones y recorridos que permitan la relación entre los espacios libres de proyecto (eira - patio central - patio posterior – jardín-río), siguiendo los dos ejes mencionados; el longitudinal siguiendo el acceso, y el transversal hacia el río.

Los núcleos de comunicación se sitúan en zonas donde se favorezca la conexión entre estos espacios, planteados como zonas de estancia, como espacios de relación entre los usuarios, y entre estos y los habitantes del lugar.

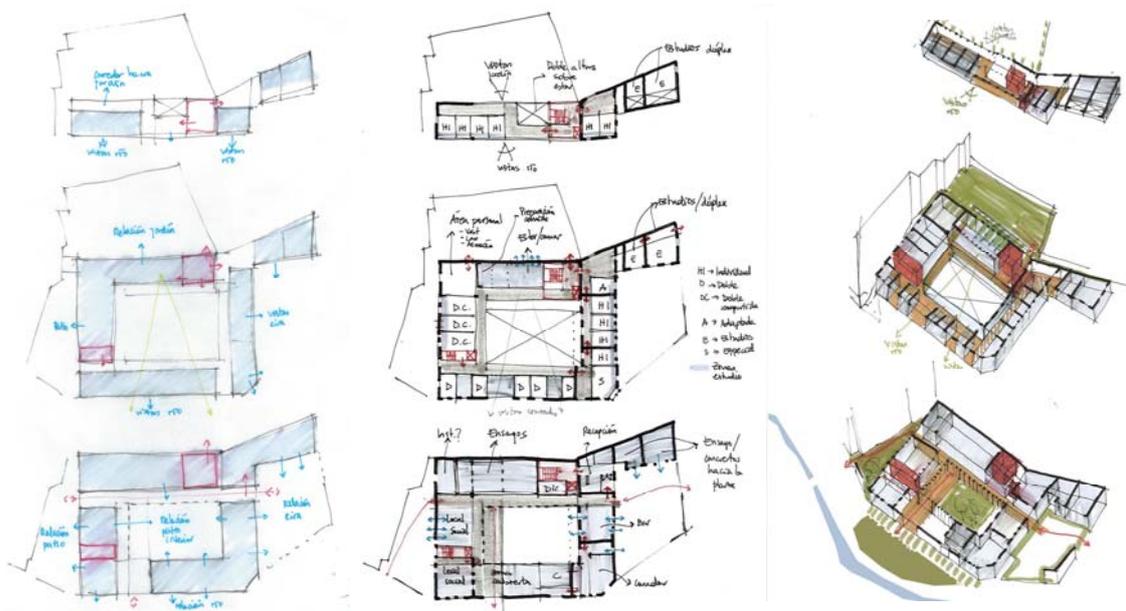
El resto del programa se distribuye en “paquetes”, buscando un juego de llenos y vacíos que permita la apertura de huecos y las vistas cruzadas desde el interior del edificio con el parque das galeras y el río.

Las salas de ensayo y un local social para los vecinos se distribuyen por la planta baja; dos en la eira, ligadas a ella; y otras dos dentro del edificio, en puntos que fomenten que el usuario recorra el edificio y relacionando el patio central, el patio sur y el río. Las zonas de hostelería se sitúan en la esquina ligada a la eira y el río, al ser la zona más pública. Una pequeña cafetería, un comedor y una cocina, que se entiende abierta, para preparar elaboraciones sencillas y que se abre al exterior de modo que se pueda funcionar independiente como local para llevar, abierto al exterior.

Las plantas primera y segunda se usan para el alojamiento propiamente dicho. Se establecen diferentes tipologías de habitación en función de las necesidades de los usuarios; según el número de huéspedes, la privacidad o la necesidad de espacio de trabajo privado. De este modo aparecen 3 habitaciones tipo: individual, doble y doble compartida; habitaciones especiales tipo suite o apartamento en las esquinas; y dos apartamentos tipo dúplex con altillo en la zona de la eira.

Las zonas de habitación se intercalan con espacios libres de relación, descando o estudio; rompiendo la linealidad de los pasillos y buscando visuales.

En la fachada oeste, ligada al jardín de planta primera, y abriéndose a ella, se proyecta una zona común de comer y de descanso.

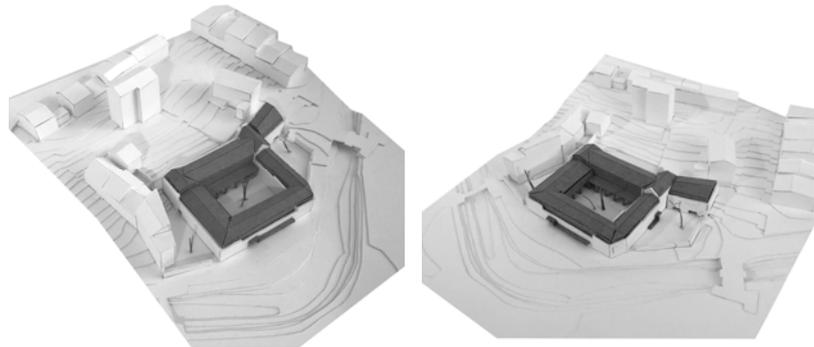
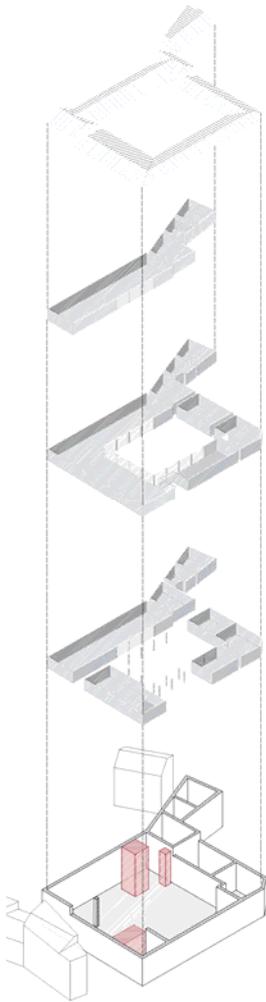


## La materialización

Como se ha mencionado anteriormente, la preexistencia actuará como contenedor del programa. Esta idea se lleva a la materialización del proyecto.

Se introducen los volúmenes de programa por el interior de los muros, unas “cajas” que se “rompen” donde interesa crear continuidad entre los espacios. Uno nuevos muros dentro de los existentes, que permiten distinguir perfectamente lo nuevo de lo que ya estaba en el lugar, intentando crear un diálogo y buscando un todo común.

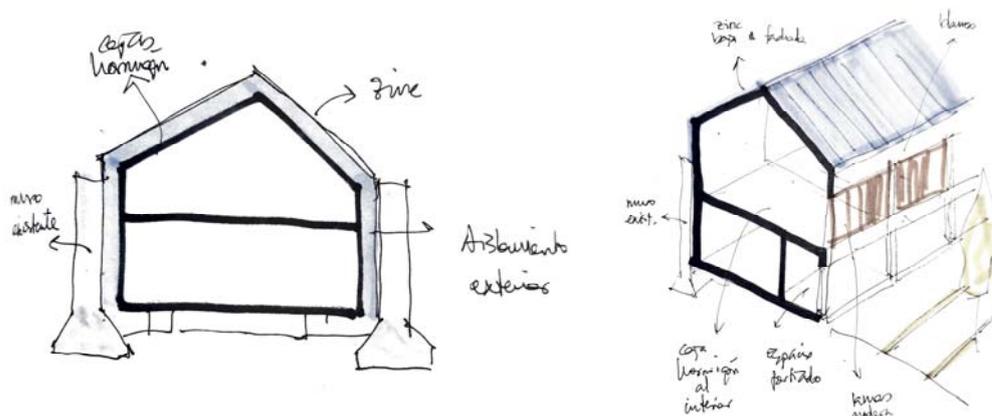
La cubierta actúa como elemento unificador de todos estos volúmenes, creando una continuidad que permite entender, el conjunto como un único elemento.



A la hora de decidir qué materiales usar se mira de nuevo al lugar: la piedra, la madera, la vegetación.

Así, se decide emplear el hormigón como elemento principal de la nueva actuación, un elemento pétreo y masivo, igual que el de los muros existentes, llevado a la actualidad. El hormigón se deja visto al interior y se aísla por el exterior, intentando que el usuario perciba, las cajas y sus muros.

El hormigón, en el interior se combina con acabados en madera y paramentos en blanco, que no interfiera con los otros dos elementos principales.



## El espacio público

La relación con el entorno es una parte fundamental de proyecto, de modo que el tratamiento que se da al espacio público tiene la misma importancia que el resto del programa.

Desde el inicio del proceso, el interés por recuperar la relación con el río, ahora limitada por la presencia de coches, estuvo presente.

La calle fonte do ouro se propone como una calle peatonal en la que, de modo puntual pueda acceder algún vehículo. Por este motivo se deja una banda central de hormigón, con juntas verdes que rompan la continuidad del pavimento.

Se crea una zona nueva verde en el frente del río y se propone una pavimentación en la que el pavimento duro se mezcle con bandas verdes, situadas principalmente próximas a los accesos, marcando las entradas. En estas zonas aparecerán pequeños espacios de relación y encuentro.

Las zonas de paseo fluvial, en los bordes del río, se pavimentan con cemento césped, produciendo una transición siempre entre la zona de pavimento de hormigón y el borde natural.

En el resto de espacios vacíos del proyecto se sigue la misma estrategia al pavimentar, crear transiciones entre pavimento duro – medio – verde.

En el jardín oeste, para adaptarse a la pendiente, se proponen una serie de bancos, que crean unas plataformas de estancia, ligadas a la zona de estar de planta 1 y al corredor trasero.

En cuanto a la vegetación, se eligen 3 árboles de hoja caduca: abedul, cerezo japonés y liquidámbar, por la gradación de sus colores al cambiar las estaciones; uno caduco: maganolia grandiflora; y vegetación de menor porte: diversas plantas aromáticas para el jardín oeste: pitósporo, jazmín, lavanda y manzanill; y una trepadora para las pérgolas del patio sur y de la zona de cafetería en el patio central: la madreSelva.



## Superficies

### Planta baja

<b>Estancia</b>	<b>Superficie útil</b>
1.recepción	37.47 m2
2. aseos	9.36 m2
3. consigna	4.82 m2
4. dirección/reuniones	27.32 m2
5a. vestíbulo/ comunicaciones	67.73 m2
5b. vestíbulo comunicaciones	22.62 m2
6. cafetería	44.35 m2
7. comedor	54.88 m2
8. aseos restauración	12.46 m2
9. cocina abierta	46.18 m2
10. local social vecinos	42.61 m2
11. sala de ensayo/actos	56.70 m2
12. sala de ensayo/actos	56.54 m2
13. sala de ensayo/ conciertos eira	21.97 m2
14. sala de ensayo/ conciertos eira	41.13 m2
15. aseos generales	19.86 m2
16. almacén	4.13 m2
17. instalaciones	38.09 m2
18. zona exterior cubierta	46.89 m2
19. comunicaciones generales	175.71m2
<b>Superficie útil PB</b>	<b>821.46 m2</b>
<b>Superficie construida PB</b>	<b>1045.70m2</b>

## Planta primera

<b>Estancia</b>	<b>Superficie útil</b>
1. vestíbulo/ comunicaciones	213.46 m <sup>2</sup>
2. habitación adaptada	18.17 m <sup>2</sup>
3.1. habitación individual	16.20 m <sup>2</sup>
3.2. habitación individual	16.21 m <sup>2</sup>
3.3. habitación individual	16.35 m <sup>2</sup>
3.4. habitación individual	16.69 m <sup>2</sup>
4.1. habitación doble	18.03 m <sup>2</sup>
4.2. habitación doble	17.77 m <sup>2</sup>
4.3. habitación doble	17.89 m <sup>2</sup>
4.4. habitación doble	17.62 m <sup>2</sup>
4.5. habitación doble	18.85 m <sup>2</sup>
5.1. habitación doble compartida	29.05 m <sup>2</sup>
5.2. habitación doble compartida	28.32 m <sup>2</sup>
5.3. habitación doble compartida	28.25 m <sup>2</sup>
6. habitación especial / suite	32.56 m <sup>2</sup>
7. apartamento dúplex 1  p1	25.41 m <sup>2</sup>
8. apartamento dúplex 2  p2	42.80 m <sup>2</sup>
9. zona de comer / estar común	61.47 m <sup>2</sup>
10. zona de estar / descanso	22.75 m <sup>2</sup>
11. zona de estar / descanso	13.15 m <sup>2</sup>
12. zona de estar / descanso	18.84 m <sup>2</sup>
13. zona de estudio	13.98 m <sup>2</sup>
14. aseos de planta	11.15 m <sup>2</sup>
15. vestuarios de personal	26.68 m <sup>2</sup>
16. lavandería / oficio	6.61 m <sup>2</sup>
<b>Superficie útil total P1</b>	<b>730.11 m<sup>2</sup></b>
<b>Superficie construida P1</b>	<b>959.55 m<sup>2</sup></b>

## Planta segunda

<b>Estancia</b>	<b>Superficie útil</b>
1. vestíbulo/ comunicaciones	69.82 m2
2.1. habitación doble	20.21 m2
2.2. habitación doble	20.21 m2
3.1. habitación especial / suite	53.60 m2
3.2. habitación especial / suite	57.04 m2
4. apartamento dúplex 1   altillo	9.71 m2
5. apartamento dúplex 2   altillo	18.44 m2
6. almacén / oficio	7.97 m2
<b>Superficie útil total P2</b>	<b>257.00 m2</b>
<b>Superficie construida P2</b>	<b>410.28 m2</b>

# A. MEMORIA URBANÍSTICA

## A.1. Situación, superficie, descripción, linderos, topografía

El ámbito de actuación para el desarrollo del proyecto se encuentra situado en Santiago de Compostela, comprende las parcelas que forman la esquina entre la calle costa de santa Isabel y la rúa fonte do ouro, al noroeste dicho ámbito tiene una superficie aproximada de 2467,00 m<sup>2</sup>.

La parcela linda al noreste

La normativa en vigor por la que se rige es el Plan Xeral de Ordenación Municipal de Santiago de Compostela (PXOM), según la revisión de 2007.

## A.2. Ordenanzas Urbanísticas: Planeamiento vigente. Ordenanzas. Calificación del suelo

**CUADRO DE CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA URBANÍSTICA  
PLAN XERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DE SANTIAGO DE COMPOSTELA 2007**

### RÚA DE SANTA ISABEL / SANTIAGO DE COMPOSTELA

<b>n3</b>	6883805NH3468D	sup. parcela	314 m <sup>2</sup>	sup. construída	34 m <sup>2</sup>
<b>n4</b>	6883806NH3468D	sup. parcela	180m <sup>2</sup>	sup. construída	314 m <sup>2</sup>
<b>n5</b>	6883820NH3468D	sup. parcela	133 m <sup>2</sup>	sup. construída	239 m <sup>2</sup>
<b>n6</b>	6883819NH3468D	sup. parcela	131 m <sup>2</sup>	sup. construída	393 m <sup>2</sup>
<b>n7</b>	6883804NH3468D	sup. parcela	110 m <sup>2</sup>	sup. construída	239 m <sup>2</sup>



### ORDENANZA 9B

**PLANEAMIENTO VIGENTE** REVISIÓN DE PXOM DE SANTIAGO DE COMPOSTELA 2007

**clase de suelo** suelo urbano consolidado

**ordenanza de aplicación** 9B [actuaciones unitarias sobre vivienda unifamiliar]

EDIFICACIONES	SEGÚN ORDENANZA	SEGÚN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
alineaciones y rasantes	existentes (en planos)	existentes (en planos)	cumple
edificabilidad	existentes (en planos)	existentes (en planos)	cumple
altura máxima	B+2 - 9m	B+1/B+2 - 9,00m	cumple
cubiertas	ángulo máx: 30° desde cornisa	ángulo máx: 29°	cumple

### RÚA DE SANTA ISABEL / SANTIAGO DE COMPOSTELA

<b>n2</b>	6883807NH3468D	sup. parcela	1.599 m <sup>2</sup>	sup. construída	606 m <sup>2</sup>
-----------	----------------	--------------	----------------------	-----------------	--------------------

### ORDENANZA 10A

**PLANEAMIENTO VIGENTE** REVISIÓN DE PXOM DE SANTIAGO DE COMPOSTELA 2007

**clase de suelo** suelo urbano consolidado

**ordenanza de aplicación** 10A [curtiduría]

**catálogo D-027** almácen de cercezas Estrella de Galicia (A Ponte Asén) s.XIX

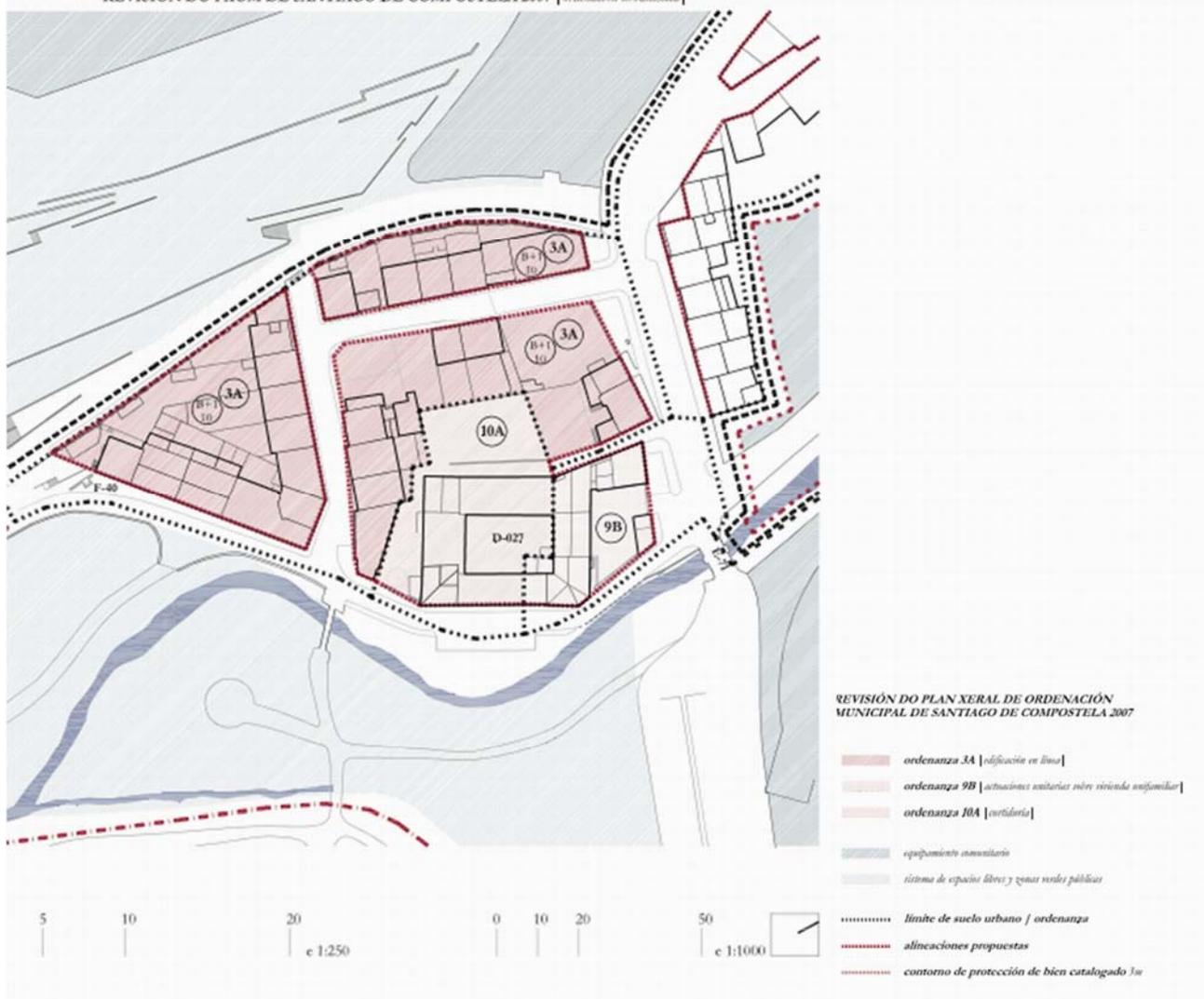
**protección y estado** protección no integral \* / estado de conservación regular

EDIFICACIONES	SEGÚN ORDENANZA	SEGÚN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
alineaciones y rasantes	existentes (en planos)	existentes (en planos)	cumple
edificabilidad	máximo 0,8 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> [3m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,75 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	cumple
ocupación	70%	38%	cumple
altura máxima	B+2 - 9m	B+1/B+2 - 8,85m	cumple
cubiertas	ángulo máx: 30° desde cornisa	ángulo máx: 25°	cumple
retranqueos	½ altura máxima	-	-



\*PXOM art. 174 edificios, conjuntos e elementos obxecto de protección non integral

**alcance de la protección** 3m alrededor del perímetro del edificio  
**obras permitidas** restauración, conservación, consolidación, rehabilitación y ampliación



### A.3. Servicios urbanísticos e infraestructuras

El conjunto de estudio dispone de:

- Red de abastecimiento de agua
- Red de saneamiento
- Red de energía eléctrica
- Red de telefonía
- Red de gas
- Red de datos
- Acceso rodado

### A.4. Servidumbres aparentes: Conducciones, edificaciones, varios

No hay ningún dato que haga sugerir que existe algún tipo de servidumbre aparente.

## **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

**2.1. Sustentación de la edificación**

**2.2. Sistema estructural**

**2.3. Sistemas de envolventes**

**2.4. Tratamiento de los espacios exteriores**

**2.5. Características técnicas y de diseño de las instalaciones**

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1. Sustentación de la edificación

A la vista de los resultados definitivos del Estudio Geotécnico, se han realizado ensayos de información para determinar el estado de la estructura en el edificio de la antigua Curtidoira do río dos sapos, así como una serie de calicatas para averiguar las condiciones del terreno.

Se realizaron un total de dos sondeos, tres calicatas y un ensayo de penetración dinámica en zonas próximas a la parcela de proyecto.

El subsuelo del solar identificado en los sondeos está constituido principalmente por los siguientes niveles geotécnicos:

- Nivel 1. Relleno antrópico
- Nivel 2. Suelo vegetal
- Nivel 3. Esquisto alterado en grado V
- Nivel 4. Esquisto alterado en grado V-VI

Se recomienda una cimentación superficial mediante zapatas considerando una tensión admisible del terreno de  $4.0 \text{ Kp/cm}^2$ . No obstante se alcanzara al menos el nivel geotécnico 5 (esquisto alterado en grado IV). En caso de que la tensión recomendada se alcance por debajo de la cota de cimentación, será necesaria la ejecución de pozos de cimentación rellenos de hormigón ciclópeo hasta la cota de apoyo de las zapatas.

Para el dimensionado de zapatas y muros se tienen en cuenta los siguientes parámetros geotécnicos:

- Según los datos del sondeo S3:
  - Cota de inicio del sondeo: 234.09m
  - Estrato para cimentar: Nivel (Esquisto alterado en grado IV)
  - Cota -5.50 (229.59m)
  - Profundidad 2.40m (-7.90 | 227.19m)
  - Densidad  $2.80 \text{ g/cm}^3$ .
  - Ángulo de rozamiento  $33^\circ$
  - Peso específico  $2 \text{ g/m}^3$
- Según calicata C-1:
  - Cota de inicio de la calicata: 228.31m
  - Estrato para cimentar: Nivel 5(esquisto alterad en grado IV)
  - Cota -2.10 (226.21m)
  - Profundidad 0.20m (-2.30 | 226.01m)
  - Densidad  $2.80 \text{ g/cm}^3$ .
  - Ángulo de rozamiento  $33^\circ$
  - Peso específico  $2 \text{ g/m}^3$
- Según perfil geotécnico 2b, próximo a P-12:
  - Cota 224.40m

## Estrato para cimentar: Nivel 5 (esquisto alterado en grado IV)

No se ha detectado la presencia de agua en ninguna de las perforaciones de los ensayos de penetración dinámica, así como tampoco se ha observado en ninguna de las calicatas mecánicas descritas.

Por tanto, se opta por una cimentación mediante zapata corrida de medianería (mirar dimensiones en planos cimentación) bajo muro portante en todo perímetro del edificio y de zapatas corridas en toda la superficie del edificio en el interior de la parcela, disponiendo bajo ellas 10 cm de hormigón de limpieza. Sobre la cimentación descansarán los muros.

Las armaduras se dispondrán sobre separadores de cemento dejando siempre un recubrimiento lateral de 3.5 cm, como mínimo. Se realizarán juntas de hormigonado cada 12m. Se ejecutará un drenaje perimetral mediante tubo de PVC perforado, previa impermeabilización del trasdós del muro.

No se ha detectado la presencia de agua en ninguna de las perforaciones de los ensayos de penetración dinámica, así como tampoco se ha observado en ninguna de las calicatas mecánicas descritas.

Dada la naturaleza de los materiales observados en la parcela se estima que los niveles geotécnicos podrán ser excavados por métodos convencionales, en cuanto al sostenimiento del terreno en las zonas en las que la cimentación sea hasta una profundidad aproximada de 3.00m no se prevén problemas con el sostenimiento de los materiales.

Para las zonas en las que la excavación a realizar sea mayor de 3 metros se recomienda evitar la verticalidad de los taludes dándoles un cierta pendiente para evitar posibles deslizamientos. Para el caso de no ser esto posible, se recomienda la realización de la excavación mediante bataches anclados.

Del sondeo S-1 se ha tomado una muestra de agua para determinar su agresividad frente al hormigón según la EHE obteniéndose una agresividad débil. La agresividad viene dada por el residuo seco con valor de 76.7 mg/L.

La parte subterránea de la estructura proyectada, estaría sometida a una exposición de tipo  $Q_a$  (según cuadro 8.2.3.a, de la EHE). Con el fin de proteger las armaduras, dicha norma recomienda utilizar una relación agua/cemento de 0.50 y un mínimo contenido de cemento de 325 Kg/m<sup>3</sup> (cuadro 37.3.2.a., de la EHE).

### **Actuaciones previas**

Antes del comienzo de la obra, se procederá a la colocación de un cierre provisional, que permanecerá hasta la finalización de la misma, a lo largo de todo el perímetro de la parcela.

Este vallado deberá tener una altura mínima de 2m y presentar señalización. Además se situarán sobre dicho vallado dos accesos claramente independientes y diferenciados, para el personal de obra y para el acceso de vehículos y maquinaria. La señalización del mismo, como mínimo, deberá contener la prohibición de aparcar en la zona de entrada de vehículos, la prohibición del paso de peatones por la entrada de vehículos y de toda persona ajena a la obra, indicando también la obligatoriedad del uso del casco en el recinto de la obra.

Se hará una limpieza y desbroce previo del terreno retirando una capa de unos 50 cm de terreno blando compuesto por tierra vegetal, tierras sueltas y escombros, se eliminará toda la vegetación menuda y arbustos existentes en la parcela. Tras ellos se procederá a la demolición de los elementos que obstaculicen, pero se mantendrán los muros perimetrales de mampostería, que formaran parte del cerramiento del proyecto.

### **Replanteo inicial, desbroce y limpieza superficial**

Se procederá a la definición de los bordes de actuación según plano de replanteo, se acotará el perímetro, y se realizara desbroce y limpieza superficial de 20-30cmde espesor.

### **Acondicionamiento del terreno**

Se pretenden reducir los movimientos de tierra en lo mínimo necesario, excavando esencialmente en la zona de intervención. Se cuenta con las características resistentes de los materiales según estudio geotécnico se podrá excavar mediante medios mecánicos convencionales.

Se realizara la cimentación conforme a las CTE DB SE y según plano de cimentación.

## **2.2. Sistema estructural**

### **Cimentación**

Tras el replanteo la cimentación mediante zapatas se realizaran conforme a planos de estructuras/cimentación conforme a la CTE DB SE

La nueva estructura estará formada por los muros de hormigón armado que junto con los muros preexistentes de mampostería conforman el cerramiento exterior del edificio, mientras que el interior, fachada del patio, se resolverá con muros de hormigón armado, de mismo espesor que el realizado en la cara interior del muro perimetral exterior, y acabado SATE.

La estructura de cubierta se resolverá con losas de hormigón de 25cm y cuyo acabado exterior será de cinc. (Ver planos estructuras)

## **2.3. Sistemas de envolventes**

Todos los sistemas envolventes están definidos en el proyecto anexo al presente documento y que aborda y define estos sistemas.

### **Cubierta**

La cubierta del edificio será inclinada a dos aguas con acabado de cinc ventilada. Esta solución permite unificar los volúmenes que forman el proyecto actuando como elemento de continuidad.

### **Cerramientos verticales, fachada**

Se adoptan dos soluciones distintas:

- Fachada exterior.

Formada de exterior a interior, por muro de mampostería existente, enfoscado con revoco de cal y acabado con pintura blanca, aislamiento térmico de poliestireno extruido espesor 10cm y muro de hormigón armado según planos de estructuras visto a interior con acabado de encofrado de tabla vertical.

- Fachada nueva a patio.

Formada de exterior a interior, solución de aislamiento térmico a exterior (SATE) acabado en blanco protegido inferiormente por zócalo de hormigón y muro de hormigón armado según planos de estructuras visto a interior con acabado de encofrado de tabla vertical.

### **Carpintería de huecos exteriores**

Se buscarán las mejores prestaciones que permitan mejorar la respuesta térmica del edificio mediante carpinterías de madera de cedro tratadas con barniz al agua mate con vidrio acristalado triple.

Se respetan los huecos preexistentes, se abren huecos tapiados y se crean huecos nuevos, donde son necesarios por ventilación e iluminación o para buscar la relación entre espacios exteriores.

### **Particiones interiores**

La tabiquería interior se resuelve mediante tabiques autoportantes simples o dobles, según normativa (ver plano de acabados y tabiquería).

La solución de particiones interiores mediante tabiques autoportantes depende del local que limiten, húmedos o secos, y de las necesidades acústicas de cada espacio, tabiques dobles, según planos de acabados y particiones.

Las barandillas se solucionan con redondos verticales de diámetro 12 cada 10 y pasamanos formado por pletinas metálicas de 10x15mm, todo lacado en blanco, según CTE-DB-SU.

### **Acabados interiores**

Falsos techos

Debido a los usos específicos de proyecto se encuentran distintas soluciones por exigencias según uso:

TEMC falso techo exterior de madera cemento suspendido, de tablero de madera cemento.

TAM falso techo acústico de lamas de madera para cafetería y local social.

TAME falso techo acústico de lamas de madera para las salas de ensayo.

TAP falso techo acústico perforado suspendido en zonas comunes.

TAYL falso techo continuo de yeso laminado acústico en zonas de habitaciones.

TYLH falso techo continuo de yeso laminado en zonas húmedas.

La definición de los mismos según planos de acabados y particiones.

### **Acabados de pared**

En interior hormigón con acabado de encofrado de tabla vertical, en general se dejan visto los muros, salvo en aquellos espacios que requieran soluciones específicas acústicas o por su uso, en estos caso tenemos varios acabados, tablero rechapado o de roble, alicatado con gres porcelánico blanco, en locales húmedos, en locales húmedos, y tablero fenólico.

### **Pavimentos**

En espacios interiores parquet industrial roble en locales secos y hormigón pulido acabado con resina epoxi, en locales húmedos. En los espacios exteriores se resuelve con hormigón lavado.

## **Escaleras**

Dos en el edificio general y dos en la zona de alojamiento, habitaciones. En todos los caso realizadas en hormigón. (Ver planos de construcción y estructura)

## **Puertas y huecos interiores**

Las carpinterías interiores se solventan bajo las condiciones necesarias por uso y segundo la norma, especificadas en planos de carpintería. Las puertas se completarán con tipografías que identifiquen el servicio o uso, adhesivas para su posible modificación.

## **2.4. Tratamiento de los espacios exteriores**

La zona adyacente se pavimentará con cemento césped, losa de hormigón, loseta de hormigón prefabricado y se mantendrá el losado de granito existente, en todo momento para facilitar el acceso y comunicación con el entorno.

Las zonas ajardinadas o verdes que rodean el edificio se terminarán con césped y vegetación variada, incluyendo vegetación variada plantas aromáticas, madreleña, y árboles, abedul, cerezo japonés, liquidámbar y magnolia.

Se prevé la existencia de riego por goteo automático para estos árboles o arbustos en su caso.

Se dotará de mobiliario urbano, bancos prefabricados de hormigón.

La iluminación exterior, se proyecta una iluminación exterior del edificio mediante farolas y apliques de pared que permitan la visión del edificio y su entorno.

## **2.5. Características técnicas y de diseño de las instalaciones**

La definición de los sistemas de acondicionamiento e instalaciones se encuentran definidos en el proyecto anexo al presente documento y que aborda y define estos sistemas.

Sistema de servicios

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

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

La parcela del alojamiento temporal dispone de esos servicios

### **3. CUMPLIMIENTO CTE**

#### **3.1. CTE-DB-SE Seguridad Estructural**

##### **3.1.1. Normas consideradas**

##### **3.1.2. Descripción general del sistema estructural**

###### **Condicionantes del proyecto.**

- 3.1.2.1. Sustentación del edificio.
- 3.1.2.2. Actuaciones previas.
- 3.1.2.3. Limpieza y desbroce de terreno
- 3.1.2.4. Movimiento de tierras.
- 3.1.2.5. Saneamiento horizontal.

##### **3.1.3. Sistema estructural**

- 3.1.3.1. Cimentación
- 3.1.3.2. Estructura portante
- 3.1.3.3. Estructura horizontal
- 3.1.3.4. Forjado de cubierta

##### **3.1.4. Prescripción aplicable conjuntamente con DB-SE**

- 3.1.4.1. Seguridad estructural DB-SE
- 3.1.4.2. Acciones en la edificación (DB-SE-AE)
  - A. Acciones climáticas.
  - B. Acciones químicas, físicas y biológicas.
  - C. Acciones accidentales
  - D. Combinación de acciones.
- 3.1.4.3. Cargas gravitatorias consideradas

##### **3.1.5. Cimentación (SE-C)**

##### **3.1.6. Cumplimiento de las instrucciones de hormigón estructural (EHE)**

- 3.1.6.1. Estructura
- 3.1.6.2. Programa de cálculo
- 3.1.6.3. Memoria de cálculo
- 3.1.6.4. Estado de cargas consideradas
- 3.1.6.5. Características de los materiales
- 3.1.6.6. Coeficientes de seguridad y niveles de control

##### **3.1.7. Cumplimiento del DB-SE-F**

##### **3.1.8. Cumplimiento del DB-SE-M**

## 3.1. CTE-DB-SE Seguridad Estructural

### 3.1.1. Normas consideradas

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

Normas consideradas, por tanto:

\_Instrucción de Hormigón Estructural: EHE-08

\_Aceros conformados: CTE DB-SE-A

\_Aceros laminados y armados: CTE DB-SE-A

\_Fuego: CTE DB-SI-Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

\_Seguridad estructural. Acciones en la edificación: DB-SE-AE.

\_Seguridad estructural. Cimientos DB-SE-C.

### **3.1.1. Descripción general del sistema estructural**

#### **Condicionantes del proyecto.**

El edificio de proyecto se trata de un alojamiento temporal para músicos en Santiago de Compostela, situado en una antigua curtiduría, un conjunto de viviendas unifamiliares en hilera y junto con la eira.

### **3.1.2. Sustentación del edificio.**

#### **3.1.2.1. Actuaciones previas**

Se procederá a la eliminación de los restos de escombros que se presentan en la parcela, y se ejecutarán demoliciones de cubiertas, edificaciones anexas, forjados y estructuras metálicas y tabiquería interior de ladrillo.

En plano E1 de estado actual se describen las patologías existentes en las edificaciones actuales.

#### **3.1.2.2. Limpieza y desbroce de terreno**

Tras la demolición y el desescombro, se procederá a la limpieza del terreno, eliminando tierra vegetal, escombros, vegetación y otros depósitos que pudiesen existir en la parcela, siguiendo las medidas de seguridad y salud necesarias.

#### **3.1.2.3. Movimiento de tierras**

El movimiento de tierras será el necesario para situar el edificio a las cotas señaladas en los planos, dejando el terreno compactado para recibir la cimentación.

La excavación y vaciado de tierras a cielo abierto se efectuará por medios mecánicos convencionales hasta la cota fijada, sobre un terreno especificado en el estudio geotécnico (ver estudio geotécnico en memoria constructiva).

No se ha detectado la presencia de agua en ninguna de las perforaciones de los ensayos de penetración dinámica. Así como tampoco se ha observado en ninguna de las calicatas mecánicas (ver estudio geotécnico en memoria constructiva).

Se emplearán las edificaciones existentes como puntos de referencia para el replanteo.

Se realizará seguidamente la excavación de pozos y zanjas de cimentación, así como de los servicios de abastecimiento e instalaciones previstas en proyecto.

Terminado este proceso se comenzarán los trabajos de ejecución de encofrado y hormigonado de los elementos de cimentación.

#### **3.1.2.4. Saneamiento horizontal.**

Se colocará un sistema de captación y conducción del agua en los muros perimetrales, para protegerlos contra humedades y con el fin de evacuar el agua infiltrada procedente de la lluvia y del riego.

Se dejarán dispuestos los tubos y arquetas que figuran en el interior y exterior del edificio según documentación gráfica, para proceder a la ejecución de la solera tipo caviti en el caso del volumen restaurante y solera normal en la zona de la residencia. Las tuberías de saneamiento circulan por los huecos del caviti y está previsto que transcurran sin cortar ningún elemento.

La red general de saneamiento de pluviales y fecales del edificio estará formada por una serie de colectores enterrados que conectan las arquetas y que llevan las aguas hasta las redes generales públicas.

Las dimensiones y pendientes de colectores y arquetas pueden consultarse en los planos de ejecución.

### **3.1.3. Sistema estructural**

#### **3.1.3.0. Cimentación**

El proyecto de cimentación se realiza en base al estudio geotécnico recibido: Características del terreno:

En el citado estudio con el fin de identificar, caracterizar y determinar las aptitudes para cimentar de los materiales presentes en el subsuelo, se programó la investigación abarcando una serie de trabajos de prospección, (relacionados con las secciones referenciadas en el Plan Especial de Protección del Excmo. Ayuntamiento de Santiago de Compostela), que comprendieron la realización de un total de dos sondeos (S1 y S3), tres calicatas (C-1, C-2 y C-11) y un ensayo de penetración dinámica (P-12) en zonas próximas a la parcela de proyecto.

Tras la elaboración de estos estudios se concluye que los materiales presentes en el subsuelo de la parcela son excavables fácilmente por medios mecánicos convencionales, pudiendo realizarse la contención temporal por talud subvertical. El terreno tiene una agresividad débil clasificada por el residuo seco con un valor de 76,7 mg/L. La parte enterrada de la estructura proyectada, estaría sometida a una exposición del tipo Qa, según cuadro 8.2.3.a, de la EHE. Con el fin de proteger las armaduras, dicha norma recomienda utilizar una relación agua/cemento de 0,50 y un mínimo contenido de cemento de 300Kg/m<sup>3</sup>, cuadro 37.3.2.a, de la E.H.E.

Para el dimensionado de zapatas y muros se tienen en cuenta los siguientes parámetros geotécnicos:

-Según los datos del sondeo S3:

Cota de inicio del sondeo: 235.09m  
Estrato para cimentar: Nivel 5 (esquisto alterado en grado IV)  
Cota -5.50 (229.59m)  
Profundidad 2.40m (-7.90 | 227.19m)  
Densidad 2.80g/cm<sup>3</sup>  
Ángulo de rozamiento: 33°  
Peso específico: 2g/m<sup>3</sup>

-Según calicata C-1:

Cota de inicio de la calicata: 228.31m  
Estrato para cimentar: Nivel 5 (esquisto alterado en grado IV)

Cota -2.10 (226.21m)  
Profundidad 0.20m (-2.30 | 226.01)  
Densidad 2.80g/cm<sup>3</sup>  
Ángulo de rozamiento 33°  
Peso específico 2g/m<sup>3</sup>

-Según perfil geotécnico 2b, próximo a P-12:

Estrato para cimentar: Nivel 5 (esquisto alterado de grado IV)  
Cota 224.40m

-No se ha detectado la presencia de agua en ninguna de las perforaciones de los ensayos de penetración dinámica, así como tampoco se ha observado en ninguna de las calicatas mecánicas descritas.

Por tanto, se opta por una cimentación mediante zapata corrida de medianería (ver dimensiones en plano cimentación) bajo muro portante en todo perímetro del edificio, de zapata corrida centrada en muros interiores y zapatas aisladas bajo pilares, disponiendo en todo caso bajo ellas 10 cm de hormigón de limpieza.

Las armaduras se dispondrán sobre separadores de cemento dejando siempre un recubrimiento lateral de 3.5 cm, como mínimo. Se realizarán juntas de hormigonado cada 12m. Se ejecutará un drenaje perimetral mediante tubo de PVC perforado, previa impermeabilización del trasdós de muros existentes.

El forjado de volumen restaurante (contacto con el terreno) se realizará mediante solera ventilada tipo caviti con las siguientes características:

Hormigón de limpieza, de 10 cm de espesor, sobre terreno compactado.

Encofrado perdido de piezas de polipropileno tipo caviti C20 de dimensiones bxaxc: 750 x 500 x 200 mm. Capa de compresión, de 10 cm, con mallazo B500T, 15x15 cm diam. 5 mm.

Se dispondrá una banda de material aislante de espesor 3cm en el perímetro de contacto entre el caviti y los elementos estructurales. Se respetara además un ancho de hormigonado perimetral al caviti de espesor aproximado 25 cm

El hormigón utilizado en cimentación es del tipo HA-25/P/40/Qa y el acero del tipo B500S. Las dimensiones y armado de zapatas y muros pueden consultarse en los planos de cimentación.

Se realizarán las siguientes etapas:

1. Excavación según la zona delimitada en planos, estableciendo las dos cotas de cimentación especificadas en los planos.
2. Se procederá a la ejecución de los encofrados de zapatas y muros dejando los pasos para las instalaciones definidas en los planos de estructura.
3. Se cuidará especialmente la limpieza del fondo de excavación
4. Vertido de diez centímetros de hormigón de limpieza bajo zapatas.

5. Armado de la cimentación, prestando especial atención, a las armaduras de conexión y espera con los muros superiores

6. Hormigonado de las zapatas corridas y aisladas.

### 3.1.2.1. Estructura portante

Se tomará como cota +0,00 del proyecto la correspondiente a la cota 225.10m. El sistema portante del alojamiento se realiza principalmente con muros portantes de hormigón armado.

Todo el perímetro del edificio estará delimitado por muros preexistente de mampostería tradicional de espesor medio de 75cm, interior a este cajas de muro de hormigón de espesor 25 cm. Interiormente estará constituido por muros de HA que salvarán luces de entre 3-7 m entre ellos e irán conformando el interior del alojamiento y sus circulaciones.

### 3.1.2.2. Estructura horizontal

En general, la estructura horizontal del edificio se resuelve con losas macizas de HA (según planos de estructuras).

En planta baja, por estar en contacto con el terreno, el forjado se resuelve mediante un forjado sanitario ventilado realizado con piezas de polipropileno reciclado termo inyectado (cavity) 750x500x20mm con capa de compresión de 10 cm y mallazo electrosoldado B-500T Ø5, 15x15. En el resto de zonas exteriores, se dispone una solera de HA de 10 cm.

### 3.1.2.2. Estructura portante

La estructura portante se resuelve mediante muros y pilares de HA.

## 3.1.4. Prescripción aplicable conjuntamente con DB-SE

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

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural	X	
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	X	
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	X	

DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica		X
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera		X

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

	Apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4	Norma de construcción sismorresistente		X
EHE	3.1.5	Instrucción de hormigón estructural	X	

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

#### Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE)

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

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

Los Documentos Básicos «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.

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

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

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

### 3.1.4.1. Seguridad estructural DB-SE

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

#### Acciones Permanentes (G)

##### Peso Propio de la estructura

Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, muros y vigas. En losas macizas será el canto  $h$  (cm) x 25 kN/m<sup>3</sup>.

Losa de H.A. 6,25 KN/m<sup>2</sup>

##### Cargas muertas

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).

Tabiquería 1kN/m<sup>2</sup>

Pavimentos 1kN/m<sup>2</sup>

Cubrición 2kN/m<sup>2</sup>

##### Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Los muros preexistentes de piedra se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería y, en este caso, como autoportantes, sin influir en el cálculo de la estructura.

En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos.

Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

#### Acciones Variables (Q)

##### Sobrecarga de uso

Se adoptarán los valores de la tabla 4.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.

Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios:

Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.

Residencial 2kN/m<sup>2</sup>

Administrativo 2kN/m<sup>2</sup>

Zona de acceso público 4 kN/m<sup>2</sup>

### 3.1.4.2. Acciones en la edificación (DB-SE-AE)

#### A. Acciones climáticas.

El viento: en general, podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado.

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural

Acciones en la Edificación Zona eólica: C

Grado de aspereza: IIa.

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

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

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

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

$c_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

La temperatura: en estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros.

La nieve: este documento no es de aplicación en edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes inferiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal  $S_k=0$ , se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 kN/m<sup>2</sup>. En este caso se ha considerado una carga de 0.55 kN/m<sup>2</sup>.

#### B. Acciones químicas, físicas y biológicas.

Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.

El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB- SE-AE.

### C. Acciones accidentales (A)

#### Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.

Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes.

### D. Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve se han considerado para el cálculo de la estructura de este proyecto.

Cargas gravitatorias (kN/m <sup>2</sup> )	Niveles		
	Planta baja	Plantas 1 <sup>a</sup> y 2 <sup>a</sup>	Cubierta
Sobrecarga de uso general	2.00	2.00	1.00
Sobrecarga de uso z. comunes	4.00	4.00	---
Sobrecargas de tabiquería	1.00	1.00	---
Peso propio del forjado	---	6.25	6.25
Peso propio del solado/cubrición	1.00	1.00	2.30
Carga total	8.00	14.25	9.55

### 3.1.5. Cimentación (SE-C)

#### Bases de cálculo

#### Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1. DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (aparato 3.2.2, DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

#### Verificaciones

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma

#### Acciones

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los aparatos. (4.3-4.4-4.5)

### Estudio geotécnico realizado

#### Generalidades

El análisis y dimensionado de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

#### Datos estimados

Terreno rocoso en profundidad, sin nivel freático detectado.

## **Tipo de reconocimiento**

Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de la obra colindante con la misma, de reciente construcción, encontrándose un terreno arenoso a la profundidad de la cota de cimentación teórica.

## **Parámetros geotécnicos estimados**

### **Descripción del terreno según el estudio geotécnico**

Se realizaron un total de dos sondeos (S1 y S3), tres calicatas (C-1,C-2 y C-11) y un ensayo de penetración dinámica(P-12) en zonas próximas a la parcela de proyecto.

El subsuelo del solar identificado en los sondeos está constituido principalmente por los siguientes niveles geotécnicos:

Nivel 1\_ Relleno antrópico

Nivel 2\_ Suelo vegetal

Nivel 3\_ Esquisto alterado en grado V

Nivel 4\_ Esquisto alterado en grado V-IV

Nivel 5\_ Esquisto alterado en grado IV

Se recomienda una cimentación superficial mediante zapatas considerando una tensión admisible del terreno de 4,0 Kp/cm<sup>2</sup>. No obstante se alcanzara al menos el nivel geotécnico 5 (esquisto alterado en grado IV). En el caso de que la tensión recomendada se alcance por debajo de la cota de cimentación, será necesaria la ejecución de pozos de cimentación rellenos de hormigón ciclópeo hasta la cota de apoyo de las zapatas.

Para el dimensionado de zapatas y muros se tienen en cuenta los siguientes parámetros geotécnicos:

- Según los datos del sondeo S3:

Cota de inicio del sondeo: 234.09m

Estrato para cimentar: Nivel (Esquisto alterado en grado IV)

Cota -5.50 (229.59m)

Profundidad 2.40m (-7.90 | 227.19m)

Densidad 2.80g/cm<sup>3</sup>.

Ángulo de rozamiento 33°

Peso específico 2g/m<sup>3</sup>

- Según calicata C-1:

Cota de inicio de la calicata: 228.31m

Estrato para cimentar: Nivel 5(esquisto alterad en grado IV)

Cota -2.10 (226.21m)

Profundidad 0.20m (-2.30 | 226.01m)

Densidad 2.80g/cm<sup>3</sup>.

Ángulo de rozamiento 33°

Peso específico 2g/m<sup>3</sup>

- Según perfil geotécnico 2b, próximo a P-12:

Cota 224.40m

Estrato para cimentar: Nivel 5 (esquisto alterado en grado IV)

No se ha detectado la presencia de agua en ninguna de las perforaciones de los ensayos de penetración dinámica, así como tampoco se ha observado en ninguna de las calicatas mecánicas descritas.

Dada la naturaleza de los materiales observados en la parcela se estima que los niveles geotécnicos podrán ser excavados por métodos convencionales.

Del sondeo S-1 se ha tomado una muestra de agua para determinar su agresividad frente el hormigón según la E.H.E. obteniéndose una “agresividad débil”. La agresividad viene dada por el residuo seco con un valor de 76.7mg/L.

La parte subterránea de la estructura proyectada, estaría sometida a una exposición de tipo Qa (Según cuadro 8.2.3.a, de la E.H.E.). Con el fin de proteger las armaduras, dicha norma recomienda utilizar una relación agua/cemento de 0.50 y un mínimo contenido de cemento de 300Kg/m<sup>3</sup> (cuadro 37.3.2.a., de la E.H.E.)

### Características de los materiales

	<b>Hormigón</b>	<b>Acero</b>	<b>Ejecución</b>
Localización	Según localización	Toda la obra	Toda la obra
Designación	(Ver cuadros de HA)	B-500S	Vibración
Nivel de control	Estadístico	documental	documental
Coefficiente seguridad	$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_c = 1,15$	
Asiento como Abrams	6-9 cm		
Recubrimiento	20/30mm (mín/nom)		
Tipo de cemento	EN 197-1 CEM II/A-M (V-L)32.5		

### Identificación y control documental del acero:

Las barras llevarán grabadas marcas de identificación de:

- Tipo de acero (geometría del corrugado)
- País de origen (el indicativo de España es el 7)
- Marca del fabricante

### Durabilidad:

La durabilidad de una estructura de hormigón es su capacidad para soportar, durante la vida útil para la que ha sido proyectada, las condiciones físicas y químicas a las que está expuesta, y que pueden llegar a provocar la degradación como consecuencia de los efectos de las diferentes cargas y sollicitaciones consideradas en el análisis estructural. El cumplimiento de los parámetros de recubrimientos mínimo y nominal, la cantidad mínima de cemento y la resistencia del hormigón, garantizan la durabilidad de la estructura durante su vida útil.

### 3.1.6. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural (EHE)

(RD 2661/1998, de 11 de Diciembre, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural)

**Descripción del sistema:** Muros y pilares de hormigón armado sobre los que se apoyan losas de HA.

#### **Programa de cálculo:**

Nombre comercial: Cypecad

Empresa: Cype ingenieros

Descripción del programa, idealización de la estructura y simplificaciones efectuadas: el programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

#### **Memoria de cálculo**

Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los estados límites de la vigente EHE, artículo 8. Utilizando el Método de Cálculo de Rotura.

Redistribución de esfuerzos: Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Deformación:

- Límite de flecha total:  $L/250$
- Límite de flecha activa:  $L/400$
- Máxima recomendada: 1cm

Cuantías geométricas: Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

#### **Estado de cargas consideradas**

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

- NORMA ESPAÑOLA EHE
- DOCUMENTO BASICO DB-SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

- DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
- \*(ver apartado cargas gravitatorias consideradas)

**Características de los materiales:** Hormigón HA-25/P/40/Qa (en Cimentación)  
HA-25/B/20/I (en Soportes)  
HA-25/B/20/I (en Horizontal)  
HA-25/B/20/IIa (en Exteriores)

**Tipo de cemento:** CEM-II/A-V 42,5

**Tamaño máximo de árido:** 40 mm en Cimentación  
20 mm en Soportes  
20 mm en Horizontal  
20mm en Exteriores

**Máxima relación agua/cemento:** (variable, ver cuadro en planos de estructuras)

**Mínimo contenido de cemento:** (variable, ver cuadro en planos de estructuras)

**Tipo de acero:** B-500-S

### **Coefficientes de seguridad y niveles de control**

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.

El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente.

Hormigón:

- Coeficiente de minoración: 1.50
- Nivel de control: ESTADISTICO

Acero:

- Coeficiente de minoración: 1.15
- Nivel de control: NORMAL

Ejecución:

- Coeficiente de mayoración: Cargas permanentes: 1.50  
Cargas variables: 1.60

### **Durabilidad**

- Recubrimientos exigidos: al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura su vida útil el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

- Recubrimientos: A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente I y IIa y en cimentación en ambiente Qa.

### **Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado**

Material adoptado:

Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo, cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.

Dimensiones y armado:

En general, las losas de HA son de 25 cm. de canto con armado base superior e inferior de diámetro 10mm cada 15 cm.

Observaciones:

En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1

Los límites de deformación vertical (flechas) de la viga y de los forjados de losas aligeradas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:

- Límite de la flecha total a plazo infinito:  $flecha \leq L/250$
- Límite relativo de la flecha activa:  $flecha \leq L/400$
- Límite absoluto de la flecha activa:  $flecha \leq 1 \text{ cm}$

#### **3.1.7. Cumplimiento del DB-SE-F**

No es de aplicación en el presente proyecto.

#### **3.1.8. Cumplimiento del DB-SE-M**

No es de aplicación en el presente proyecto.

### 3.1.9. Listados del cálculo

#### 3.1.9.1. VERSIÓN DEL PROGRAMA

Versión: 2021

#### 3.1.9.2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: PFC LARA LAMAS\_SANTIAGO

Clave: PFC LARA L\_v2

#### 3.1.9.3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

#### 3.1.9.4. ACCIONES CONSIDERADAS

##### 3.1.9.4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
CUBIERTA	1.0	2.0
PLANTA 2	2.0	2.0
PLANTA 1	2.0	2.0
Cimentación	0.0	0.0

##### 3.1.9.4.2. Viento

Sin acción de viento

##### 3.1.9.4.3. Sismo

Sin acción de sismo

##### 3.1.9.4.4. Hipótesis de carga

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

##### 3.1.9.4.5. Leyes de presiones sobre muros

No se ha definido ninguna ley de presiones

##### 3.1.9.4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m<sup>2</sup>)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
PLANTA 1	Cargas muertas	Lineal	14.00	(5.55,7.71) (5.55,11.56)
	Cargas muertas	Lineal	14.00	(27.14,25.26) (27.13,29.16)

### 3.1.9.5. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

### 3.1.9.6. SITUACIONES DE PROYECTO

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

Gk Acción permanente

Pk Acción de pretensado

Qk Acción variable

gG Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

gP Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

gQ,1 Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

gQ,i Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

yp,1 Coeficiente de combinación de la acción variable principal

ya,i Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

#### 3.1.9.6.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□ <sub>n</sub> )	Acompañamiento (□ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (□)		Coeficientes de combinación (□)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (□ <sub>n</sub> )	Acompañamiento (□ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_n$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_n$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\psi_n$ )	Acompañamiento ( $\psi_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

3.1.9.6.2. Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

- E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
-------	----	----	----

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

- E.L.U. de rotura. Acero laminado

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

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

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

## 3.2. CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio

### 3.2.1. SI 1\_ Propagación interior

3.2.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

3.2.1.2. Locales y zonas de riesgo especial.

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

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

### 3.2.2. SI 2\_ Propagación exterior.

### 3.2.3. SI 3\_Evacuación de ocupantes.

3.2.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

3.2.3.2. Cálculo de la ocupación

3.2.3.3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

3.2.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

A. Criterios para la asignación de los ocupantes.

B. Cálculo

3.2.3.5. Protección de las escaleras

3.2.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

3.2.3.7. Señalización de los medios de evacuación

3.2.3.8. Control del humo de incendio

3.2.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

**3.2.4. SI 4\_Instalación de protección contra incendios.**

3.2.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

3.2.4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

**3.2.5. SI 5\_Intervención de los bomberos. Condiciones de aproximación y entorno**

**3.2.6. SI 6\_Resistencia al fuego de la estructura.**

3.2.6.1. Generalidades

3.2.6.2. Resistencia al fuego de la estructura

3.2.6.3. Elementos estructurales principales



## **3.2. CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio**

De la Parte I del CTE:

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

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB SI, en la edición comentada del Ministerio de Fomento del 20 de diciembre de 2019.

Aparte de lo anterior, las escuelas infantiles para niños de más de 3 años de edad se consideran uso Docente conforme al Anejo A, por lo que se les debe aplicar las condiciones específicas de dicho uso.

### **3.2.1. SI 1\_ Propagación interior**

#### **3.2.1.1. Compartimentación en sectores de incendio**

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

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

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 límites que establece la tabla 1.1.

Según tabla 1.2. Resistencia al fuego de las paredes , techos y puertas que delimitan sectores de incendio distinguiremos una resistencia EI 120 para locales que sean un sector de riesgo mínimo, para los sectores residencial público, teniendo en cuenta que se encuentran sobre rasante EI 90. Para los sectores de pública concurrencia distinguiremos los sectores bajo rasante a los que les corresponderá EI120, como puede ser la residencia temporal y los sectores de pública concurrencia como el local social o las salas de conciertos situados sobre rasante EI90.

**Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales**

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

<sup>(1)</sup> La *resistencia al fuego* suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa *sectores de incendio* es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un *sector de incendios*, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la *resistencia al fuego* suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

<sup>(2)</sup> En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de uso *Residencial Vivienda*.

<sup>(3)</sup> R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

<sup>(4)</sup> R 180 cuando se trate de *aparcamientos robotizados*.

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

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

Elemento	Sector bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Sector 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 Concurrencia, 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.			

<sup>(1)</sup> Considerando la acción del fuego en el interior del sector, excepto en el caso de los sectores de riesgo mínimo, en los que 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.

<sup>(2)</sup> Como alternativa puede adoptarse el tiempo equivalente de exposición al fuego, determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

<sup>(3)</sup> 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.

<sup>(4)</sup> 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.

<sup>(5)</sup> EI 180 si la altura de evacuación del edificio es mayor que 28 m.

<sup>(6)</sup> Resistencia al fuego exigible a las paredes que separan al aparcamiento de zonas de otro uso. En relación con el forjado de separación, ver nota (3).

<sup>(7)</sup> EI 180 si es un aparcamiento robotizado.

### 3.2.1.2. Locales y zonas de riesgo especial.

Los locales de riesgo bajo con los que cuenta el edificio (el cuarto del cuadro eléctrico y el de la maquinaria de instalaciones) cumplen las condiciones descritas en la tabla 2.2. La resistencia al fuego de la estructura portante será R90, la resistencia al fuego de las paredes y techos será EI 90, el máximo recorrido hasta una puerta del local será de 25 metros y las puertas serán EI2 45-C5. No es preciso contar con un vestíbulo de independencia, ya que no corresponde la definición de "vestíbulo de independencia" del anejo A.

La cocina no se considera local de riesgo por preverse una potencia instalada inferior a 20 kW (para la determinación de la potencia instalada solo han de considerarse los aparatos destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición). Por otra parte, el cuarto de basuras tiene una superficie inferior a 5 m<sup>2</sup>.

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

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, etc.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello se ha optado por la alternativa ofrecida por la norma de que los elementos pasantes soportan una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

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

Los elementos constructivos utilizados cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de SI 1:

- Los techos y paredes cumplen con la clasificación B-s1,d0; y los suelos CFL-s1 salvo en los recintos de riesgo especial bajo, donde el suelo exigible es BFL-s1
- Los espacios ocultos no estancos son B-s3,d0 en techos y paredes, y BFL-s2 en suelos.
- La fachada es B-s3,d0 en toda su altura.
- Los elementos textiles (como los estores y las cortinas) son siempre Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 de "Textiles y productos textiles, comportamiento al fuego, cortinas y cortinajes, esquema de clasificación".
- Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el REBT.
- 

#### **3.2.2. SI 2\_Propagación exterior.**

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

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

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

El edificio constituye un único sector de incendios y no existen locales de riesgo especial alto ni escaleras o pasillos protegidos. Por ello no se tiene en consideración lo establecido en el apartado 1.2 del SI 2.

Según los epígrafes 1.4, 1.5 y 1.6, para evitar la propagación exterior, tratándose de una fachada de altura inferior a 10 metros y accesible al público, se exige al menos una clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada y de aislamiento en el interior de la cámara ventilada B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, pero que se generaliza a toda la altura al mantener la misma solución constructiva.

### **3.2.3. SI 3\_Evacuación de ocupantes.**

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

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

#### **3.2.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación**

Se cumplirán las exigencias redactadas en la Sección SI 3 del DB-SI. Siendo sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio, sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Cualquier recinto, planta, establecimiento, etc., puede contar únicamente con salidas de uso habitual, siempre que con ellas se cumplan las condiciones de capacidad de evacuación, recorridos alternativos, etc.

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

De acuerdo con el SI 3, se ha realizado un cálculo de la ocupación del edificio en caso de incendio, que arroja una hipótesis de 327 personas. El cálculo de la ocupación del edificio aplica los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1, en función del uso y superficie útil de cada zona del edificio:

La evacuación se realiza por medio de 10 salidas de edificio (SE) al espacio exterior seguro en planta baja, que corresponden al mismo número puertas, 3 serán de uso general y las restantes asociados a los usos a mayores indicados por proyecto, en primera planta la salida del edificio a exterior seguro mediante 3 salidas, 2 salidas generales y una salida directa del apartamento independiente. Se consideran que las comparte una misma salida al ser sus puertas prácticamente inmediatas desde el interior y el exterior. Sucede algo similar con la puerta de la cocina y la del cuarto de basuras, descartándose considerar como salida de edificio esta última, ya que corresponde a un local con ocupación nula.

El recorrido principal de evacuación siempre está a una distancia menor que 25 metros, y el alternativo a una SE distinta a menos de 30 m.

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

En el área de acceso público las puertas de evacuación son abatibles de eje vertical, con apertura al exterior y dotadas de barra antipánico tipo UNE-EN 1125:2009. Especificado en plano DB-SI

## A. Criterios para la asignación de los ocupantes.

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

## B. Cálculo

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

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

PLANTA BAJA			327	
	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Ocupación [m <sup>2</sup> /pers]	nº de personas	
<b>Sector 1- Residencial Público</b>			<b>69</b>	
1	Recepción	37.47	2	19
2	Ascios	9.36	3	4
5.a	Vestíbulo/Comunicaciones	67.73	2	34
5.b	Vestíbulo/Comunicaciones	22.62	2	12
<b>Sector 1-Pública Concurrencia</b>			<b>253</b>	
4	Dirección/Reuniones	27.32	10	3
6	Cafetería	44.35	15	30
7	Comedor	54.88	15	37
8	Ascios restauración	12.46	3	5
10	Local social vecinos	42.61	1	43
11	Sala de ensayo/actos	56.70	1	57
12	Sala de ensayo/actos	56.54	1	57
13	Sala de ensayo/conciertos	21.97	5	5
14	Sala de ensayo/conciertos	41.13	5	9
15	Ascios generales	19.86	3	7
16	almacén	4.13	nula	0
<b>Sector 3- Cocina</b>			<b>5</b>	
3	consigna	4.82	nula	5
9	Cocina abierta	46.18	10	0
<b>Sector LRB</b>				
17	Instalaciones	38.09	nula	0

## PLANTA PRIMERA

### Sector 2- Residencial Público

58

	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Ocupación [m <sup>2</sup> /pers]	nº de personas
1 Vestíbulo /comunicaciones	213.46	20	11
2 Habitación adaptada	18.17	20	1
3.1 Habitación individual	16.20	20	1
3.2 Habitación individual	16.21	20	1
3.3 Habitación individual	16.35	20	1
3.4 Habitación individual	16.69	20	1
4.1 Habitación doble	18.03	20	2
4.2 Habitación doble	17.77	20	2
4.3 Habitación doble	17.89	20	2
4.4 Habitación doble	17.62	20	2
4.5 Habitación doble	18.85	20	2
5.1 Habitación doble compartida	29.05	20	2
5.2 Habitación doble compartida	28.32	20	2
5.3 Habitación doble compartida	28.25	20	2
6 Habitación especial/Suite	32.56	20	2
7 Apartamento dúplex 1  p1	25.41	20	2
8 Apartamento dúplex 2  p2	42.80	20	2
9 Zona de comer/estar común	61.47	20	3
10 Zona de estar /descanso	22.75	20	2
11 Zona de estar /descanso	13.15	20	1
12 Zona de estar /descanso	18.84	20	1
13 Zona de estudio	13.98	20	1
14 Aseos de planta	11.15	3	3
15 Vestuarios de personal	26.68	3	9
16 Lavandería/oficio	6.61	0	0

## PLANTA SEGUNDA

### Sector 1- Residencial Público

327

	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Ocupación [m <sup>2</sup> /pers]	nº de personas
1 Vestíbulo / comunicaciones	69.82	20	4
2.1 Habitación doble	20.21	20	2
2.2 Habitación doble	20.21	20	2
3.1 Habitación especial/suite	53.60	20	3
3.2 Habitación especial/suite	57.04	20	3
4 Habitación dúplex 1  altillo	9.71	20	1
5 Habitación dúplex 2  altillo	18.44	20	1
6 Almacén /oficio	7.97	20	3

### 3.2.3.5. Protección de las escaleras

Las escaleras que comuniquen sectores de incendio diferentes cuya altura de evacuación no excede de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las escaleras protegidas, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre sectores de incendio, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.

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

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas son todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Abrirá en sentido de la evacuación toda puerta de salida que esté prevista para más de 50 ocupantes.

Es por ello que en el alojamiento temporal existen puertas que no precisan abrir en este sentido.

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

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

Para garantizar su visibilidad en caso de fallo en el suministro del alumbrado, se colocarán sobre luminarias autónomas estancas del alumbrado de emergencia, que se activará con caídas de tensión de 70%.

### **3.2.3.8. Control del humo de incendio**

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues la ocupación del sector de pública concurrencia no supera los 1000 ocupantes.

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

La evacuación de las personas con movilidad reducida se realizará en caso de incendio en condiciones idénticas al general de los ocupantes, al ser accesibles todos los recorridos necesarios.

## **3.2.4. SI 4\_Instalación de protección contra incendios.**

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

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

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

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en los siguientes apartados. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán con lo establecido en el RIPCI, en sus disposiciones complementarias, y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de

aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma de Galicia, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del RIPCI.

Dotaciones de exigencia obligatoria según el DB SI 4:

- Extintores portátiles, obligados en todo caso. Permiten actuar sobre la llama. Se colocará un extintor portátil de eficacia 21A-113B cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación y en las zonas de riesgo especial. Se colocará 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 de riesgo especial, medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.
- Sistema de alarma, como espacio residencial público con una superficie construida mayor a 500m<sup>2</sup>, se dispondrán pulsadores de alarma convencionales. En conjunto, el sistema de detección de incendios y alarma cuenta un control de señalización de instalaciones (ubicado en el cuarto del cuadro eléctrico), dispositivos de activación de la alarma (que serán los detectores automáticos y los pulsadores manuales), dispositivos de transmisión de la alarma (timbres y luces) y controles auxiliares para realizar el apagado automático de la ventilación mecánica. Por seguridad, contará con una batería de respaldo ante la posibilidad de un fallo de la conexión primaria a la red eléctrica.

Debido al tamaño y el uso del edificio, la instalación será de tipo convencional, pues ante una alarma surgida en cualquier punto siempre resultará recomendable la evacuación o prepararse para ella. Para permitir la evacuación de los ocupantes hacia un espacio exterior seguro (separado al menos a 15 metros de cualquier parte del edificio y a salvo del calor, el humo y los gases del incendio), la activación del sistema de alarma desbloqueará los portones de los patios, pero sin abrir sus hojas.

Otras instalaciones implementadas que mejoran la exigencia:

- Sistema de detección de incendios, no es obligado porque la superficie construida no excede de 5000m<sup>2</sup> en uso residencial público. Se considera de especial utilidad al acortar la fase de detección. Según UNE 23007-14:2014, los detectores puntuales de humo que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o ionización (recogidos en UNE-EN 54-7:2019) situados en techos planos, en el caso más desfavorable pueden cubrir 60 m<sup>2</sup> (ligeramente mayor que el área bruta de un hexágono) y un radio máximo de 5,5 m.
- Hidrantes exteriores, no son obligados porque la superficie construida no excede de 5000 m<sup>2</sup> en uso residencial público.

No son preceptivas, y no se colocan:

- Bocas de Incendio Equipadas (BIEs), porque no hay riesgo especial alto (para el caso general) y la superficie construida es inferior a 2000 m<sup>2</sup>.

- Columna seca, por ser la altura de evacuación inferior a 24 metros
- Extinción automática, por ser la altura de evacuación inferior a 80 metros (caso general).
- 

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

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

### **3.2.5. SI 5\_Intervención de los bomberos. Condiciones de aproximación y entorno**

Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos

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

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE. De acuerdo con la Sección 5 del DB SI:

- No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno, pues la altura de evacuación descendente es menor de 9 m.
- No es necesario disponer de espacio de maniobra con las condiciones establecidas, pues la altura de evacuación descendente es menor de 9m.
- No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el SI 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo.
- Se cumplen las condiciones de accesibilidad por fachada descritas en el apartado 2.

### **3.2.6. SI 6\_Resistencia al fuego de la estructura.**

Exigencia básica SI 6: Resistencia estructural al incendio

#### **3.2.6.1. Generalidades**

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

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

Conforme al SI 6, se exigirá una resistencia al fuego de los elementos estructurales R90, por ser la altura de evacuación menor que 15 metros y asimilación a uso residencial público. Esta clasificación R90 abarca también a los locales de riesgo especial bajo. En el caso de los porches exteriores, la clase será R60, encuadrado en la categoría de uso residencial público/pública concurrencia, por considerar que quienes evacuan por ellos no precisan ayuda ni tiempo añadido.

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

### **3.3. CTE-DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad**

#### **3.3.1. SUA 1\_ Seguridad de utilización frente al riesgo de caídas**

**3.3.1.1.** Resbaladicidad de los suelos

**3.3.1.2.** Discontinuidades en el pavimento

**3.3.1.3.** Desniveles

**A.** Protección de los desniveles.

**B.** Características de las barreras de protección

#### **3.3.2. Escaleras y rampas.**

**3.3.2.1.** Escaleras de uso restringido

**3.3.2.2.** Escaleras de uso general

**3.3.2.1.1.** Peldaños.

**3.3.2.1.2.** Tramos

**3.3.2.1.3.** Mesetas

**3.3.2.1.4.** Pasamanos

**3.3.2.3.** Rampas

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

#### **3.3.4. SUA 2\_ Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

**3.3.4.1.** Impacto

**3.3.4.1.1.** Impacto con elementos fijos

**3.3.4.1.2.** Impacto con elementos practicables

**3.3.4.1.3.** Impacto con elementos frágiles

**3.3.4.1.4.** Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

**3.3.4.2.** Atrapamiento

#### **3.3.5. SUA 3\_ Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

#### **3.3.6. SUA 4\_ Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

**3.3.6.1.** Alumbrado normal

**3.3.6.2.** Alumbrado de emergencia

**3.3.6.2.1.** Dotación

**3.3.6.2.2.** Posición y características de las luminarias

**3.3.6.2.3.** Características de la instalación

**3.3.6.2.4.** Iluminación de las señales de seguridad

#### **3.3.7. SUA 5\_ Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

#### **3.3.8. SUA 8\_ Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

**3.3.8.1.** Procedimiento de verificación

#### **3.3.9. SUA 9\_ Accesibilidad.**

**3.3.9.1.** Condiciones de accesibilidad

**3.3.9.1.1.** Condiciones funcionales

**3.3.9.1.2.** Dotación de elementos accesibles

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

**3.3.9.2.1.** Dotaciones

**3.3.9.2.2.** Características

### **3.3. CTE-DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad**

De la Parte I del CTE:

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

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad de Utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB SUA.

#### **3.3.1. SUA 1\_ Seguridad de utilización frente al riesgo de caídas**

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

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

##### **3.3.1.1. Resbaladidad de los suelos**

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de las zonas de uso residencial público y pública concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

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 del SUA 1. 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.

Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento:

- Zonas interiores secas con pendiente menor que el 6 %, exigencia clase 1.
- Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o los aseos) con pendiente menor que el 6 %, exigencia clase 2.

- Zonas exteriores, exigencia clase 3.

La tabla 1.2 indica la clase que se deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización, en zonas interiores secas que tiene una pendiente menor al 6% pero consta de escaleras por lo tanto se escogieron materiales de clase 2. En las zonas interiores húmedas, tales con entradas desde el espacio exterior, baños, aseos o cocinas, la pendiente es menos al 6% por lo tanto se considera necesario que el material cumpla la clase 2 y en las zonas exteriores se considera obligado que el pavimento cumpla clase 3 en cualquiera de los caso. Las exigencias en el interior son satisfechas por el parquet industrial roble, clase 2 en locales secos y hormigón pulido acabado con resida epoxi, clase 2, y las exteriores por hormigón lavado, clase 3.

Los pavimentos en itinerarios accesibles no contienen piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas, estando los felpudos fijados al suelo. Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados o sillas de ruedas, los suelos son resistentes a la deformación.

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  es el valor PTV obtenido mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE 41901:2017 EX. La muestra será representativa de las condiciones más desfavorables de resbalicidad.

La tabla 1.2 indica la clase que se deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización, en zonas interiores secas que tiene una pendiente menor al 6% pero consta de escaleras por lo tanto se escogieron materiales de clase 2. En las zonas interiores húmedas, tales con entradas desde el espacio exterior, baños, aseos o cocinas, la pendiente es menos al 6% por lo tanto se considera necesario que el material cumpla la clase 2 y en las zonas exteriores se considera obligado que el pavimento cumpla clase 3 en cualquiera de los caso.

### **3.3.1.2. Discontinuidades en el pavimento**

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

- a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.
- b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda del 25%.
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo. En zonas de circulación no se disponen escalones aislados, ni dos consecutivos, como indica la norma.

### **3.3.1.3. Desniveles**

#### **A. 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.

Existen en el proyecto desniveles de este tipo que sí exigen la disposición de barreras de protección.

#### **B. Características de las barreras de protección**

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

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.

No existe riesgo de caídas en las ventanas del alojamiento temporal, todas ellas con barreras de protección en la carpintería de altura superior a 110 cm.

- Las barandillas del alojamiento serán de 90/110 cm. de altura medida desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños. No tiene puntos de apoyo que permita ser escalable, no tiene aberturas que permitan el paso de una esfera de Ø 15 cm., y el barandal inferior está a una distancia máxima de 6 cm. de la línea de inclinación de la escalera.

### **3.3.2. Escaleras y rampas.**

#### **3.3.2.1. Escaleras de uso restringido**

No procede.

#### **3.3.2.2. Escaleras de uso general**

##### **3.3.2.2.1. Peldaños.**

En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo y la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

Se garantizará  $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$  (H = huella, C= contrahuella).

La relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera

Se garantizará  $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$  (H = huella, C= contrahuella).

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

#### **3.3.2.2.2. Tramos**

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos. Rectos en el presente proyecto.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

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, 1.2m en uso comercial y 1.0m en uso vivienda. En el presente proyecto todas las escaleras tienen como ancho más de 1.20m.

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.

#### **3.3.2.2.3. 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 1m, 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.

#### **3.3.2.2.4. Pasamanos**

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos continuos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

#### **3.3.2.2. Rampas**

Los itinerarios tienen una pendiente que no excede del 4%, no se consideran rampa a efectos de este DB-SUA. La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

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

Todos los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán que sean practicables, permitiendo su limpieza.

### **3.3.4. SUA 2\_Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

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

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

#### **3.3.4.1. Impacto**

##### **3.3.4.1.1. Impacto con elementos fijos**

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo. Toda la altura libre de paso del proyecto, así como las puertas superan estas medidas. Para más aclaración y por tratarse de varias alturas ver planos.

- La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido
- La altura libre de paso en el resto de las zonas será, como mínimo, 2200 mm
- En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.
- Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.
- En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.
- Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

##### **3.3.4.1.2. Impacto con elementos practicables**

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

- En los pasillos cuya anchura excede de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no invade la anchura determinada en las condiciones de evacuación.
- En la puerta de vaivén entre la cocina y el comedor se dispone de un panel que permite percibir la aproximación de las personas en el lado opuesto, con una anchura mayor a 70 cm y una altura mayor que 150 cm.

##### **3.3.4.1.3. Impacto con elementos frágiles**

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto nivel 2.

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

Se han proyectado grandes superficies acristaladas que pueden confundir con puertas o aberturas, se han previsto por lo tanto, el diseño de:

- En toda su longitud, de una señalización situada a una altura inferior comprendida entre 0'85 m y 1'10 m y a una altura superior comprendida entre 1'50 m y 1'70 m.
- Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SU.

### **3.3.4.2. Atrapamiento**

Para limitar el riesgo de atrapamiento se establecen dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento para elementos de apertura y cierre automáticos. En las puertas correderas de accionamiento manual existen al menos 200 mm hasta el objeto fijo más próximo.

### **3.3.5. SUA 3\_Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos**

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

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

De acuerdo con el SUA 3, se establece:

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto, consistente en una muesca maestreada. Dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.
- Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuados para garantizar a los posibles usuarios en silla de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.
- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto anterior, en las que será de 25 N, como máximo.
- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas aquellas puertas que estén dotadas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

### **3.3.6. SUA 4\_Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada**

#### **3.3.6.1. Alumbrado normal**

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo.

**Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación**

Zona			Iluminancia mínima lux
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10
		Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas		10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75
		Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas		50

El factor de uniformidad media de la iluminación será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

### 3.3.6.2. Alumbrado de emergencia

Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

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

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

#### 3.3.6.2.1. Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SU el edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100'00 personas
- b) Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el DB-SI
- c) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en el DB-SI
- d) los aseos generales de planta
- e) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas
- f) las señales de seguridad.

#### 3.3.6.2.2. 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:
  - II. En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - III. En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
  - IV. En cualquier otro cambio de nivel.
  - V. En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

### **3.3.6.2.3. Características de la 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.
- b) Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- c) 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.
- d) 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.
- e) 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.
- f) 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.

### **3.3.6.2.4. Iluminación de las señales de seguridad**

#### **Contarán con alumbrado de emergencia:**

- Recorridos de evacuación.
- Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
- Locales de riesgo especial.
- Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado.
- Las señales de seguridad. Disposición de las luminarias:
  - Altura de colocación mayor que 2 metros (2,50 en proyecto).
  - En cada puerta de salida.
  - Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
  - Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - En cualquier cambio de nivel.
  - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

La instalación será fija y entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal. El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Las condiciones de servicio que se deben garantizar durante una hora después del fallo y la iluminación de las señales de seguridad cumplirán lo dispuesto en el apartado 2 del SUA 4.

### **3.3.7. SUA 5\_Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación**

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

En todo lo relativo a las condiciones de evacuación se ha tenido en cuenta las condiciones de la Sección SI 3 del Documento Básico DB SI.

### **3.3.8. SUA 8\_Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8 (Tabla 2.1).

Cálculo de la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ):

$$N_e = N_g * A_e * C_1 * 10^{-6} = 4,99 \times 10^{-3} \text{ impactos/año}$$

Densidad de impactos sobre el terreno:

$N_g = 1,50$  impactos/año,km<sup>2</sup> (Santiago de Compostela)

Superficie de captura equivalente:  $A_e = 6.600$  m<sup>2</sup>

Coefficiente relacionado con el entorno:  $C_1 = 0,50$  (próximo a otros edificios)

Cálculo del riesgo admisible ( $N_a$ ):

$N_a = (5,5 / (C_3 * C_4 * C_5)) * 10^{-3} = 6,11 \times 10^{-4}$

Coefficiente en función del tipo de construcción:  $C_2 = 1$  (estructura y cubierta de hormigón)

Coefficiente en función del contenido del edificio:  $C_3 = 1$  (contenido no inflamable)

$C_4$ : Coeficiente en función del uso del edificio:  $C_4 = 3$  (uso pública concurrencia)

Necesidad de continuidad en las actividades:  $C_5 = 1$  (no imprescindible)

Puesto que la frecuencia esperada supera al riesgo admisible, es preceptivo contar con una instalación frente al riesgo del rayo. A ese respecto, hay que señalar que ya cuenta con él, puesto que, inmediato al proyecto se encuentran edificaciones cercanas.

Se considera que el mencionado pararrayos existente es suficiente para proteger a la escuela. La DF revisará sus características para dar su visto bueno o plantear las medidas necesarias.

### **3.3.8.1. Procedimiento de verificación**

Conforme a lo establecido y calculado en el apartado anterior. Como  $N_e \leq N_a$ , no es necesaria la instalación de protección contra el rayo.

Puesto que la frecuencia esperada supera al riesgo admisible, es preceptivo contar con una instalación frente al riesgo del rayo. A ese respecto, hay que señalar que ya cuenta con él, puesto que, inmediato al proyecto se encuentra el colegio Manuel Murguía, que tiene un pararrayos que, siendo el único que hay en Feáns, de facto cubre al pueblo, y cuanto más a las edificaciones cercanas, habida cuenta de que habida cuenta de que la altura del edificio es mayor.

Se considera que el mencionado pararrayos existente es suficiente para proteger a la escuela. La DF revisará sus características para dar su visto bueno o plantear las medidas necesarias.

### **3.3.9. SUA 9\_Accesibilidad.**

Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

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:

- Accesibilidad en el exterior del edificio: la parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio. Los espacios exteriores dentro de la parcela deberán cumplir lo establecido en el punto 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Accesibilidad entre plantas del edificio: se trata de un edificio en planta única.
- Accesibilidad en las plantas del edificio: los edificios de usos distintos a residencial vivienda dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

#### Dotación de elementos accesibles

- Servicios higiénicos: mínimo un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos. Los dos aseos destinados al público general son accesibles.
- Mecanismos: los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

La dotación de elementos recogidos en el artículo 2 del SUA 9 se señalará conforme a las características normalizadas recogidas en el mismo.

#### **3.3.9.1.2. Dotación de elementos accesibles**

- Alojamientos accesibles

El edificio dispondrá 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.

- 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.

- Mecanismos

Excepto en el interior de las habitaciones y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles, como es en este caso el alojamiento temporal para músicos.

### 3.3.9.2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

#### 3.3.9.2.1. Dotaciones

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

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

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

### **3.3.9.2.2. Características**

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.

## **3.4. CTE-DB-HS Salubridad**

### **3.4.1. HS 1\_Protección frente a la humedad.**

#### 3.4.1.1. Diseño

##### 3.4.1.1.1. Muros

##### 3.4.1.1.2. Suelos

##### 3.4.1.1.3. Fachadas

##### 3.4.1.1.4. Cubiertas

#### 3.4.1.2. Mantenimiento y Conservación

### **3.4.2. HS 2\_Recogida y evacuación de residuos.**

### **3.4.3. HS 3\_Calidad del aire interior**

### **3.4.4. HS 4\_Suministro de agua**

#### 3.4.4.1. Condiciones de diseño

#### 3.4.4.2. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias

#### 3.4.4.3. Instalaciones de agua caliente sanitaria

### **3.4.5. HS 5\_Evacuación de aguas**

#### 3.4.5.1. Condiciones de diseño

#### 3.4.5.2. Elementos que componen la instalación en la red de saneamiento

#### 3.4.5.3. Diseño

#### 3.4.5.4. Condiciones de ejecución

#### 3.4.5.5. Condiciones de los productos de construcción

#### 3.4.5.6. Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación

### **3.4.6. HS6 Protección frente a la exposición al radón**



## 3.4. CTE-DB-HS Salubridad

De la Parte I del CTE:

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

1. El objetivo del requisito básico “Higiene, salud y protección del medio ambiente”, tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico “DB-HS Salubridad” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB HS.

### 3.4.1. HS 1\_Protección frente a la humedad.

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

Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

#### 3.4.1.1. Diseño

##### 3.4.1.1.1. Muros

##### 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 del DB HS 1, en función de la presencia de agua y de la 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 en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:  $10^{-5} < K_S < 10^{-2}$  cm/s

Tipo de presencia de agua: baja (no detectada en estudio geotécnico)

Grado de impermeabilidad mínimo exigido: 1

### **Condiciones de las soluciones constructivas**

Muro de hormigón armado de 25 cm de espesor, para forjado sanitario y con impermeabilización exterior: I2+I3+D1+ D5 (ver apartado 2.1.2 del HS 1)

Presencia de agua: escorrentía ocasional

Grado de impermeabilidad: 1

Tipo de muro: flexorresistente (muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión; este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno de forjado sanitario)

Situación de la impermeabilización: exterior

### **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.

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, tipo Sikaswell.
- 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.
- Juntas:
- 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.

#### **3.4.1.1.2. 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, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

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

Coefficiente de permeabilidad del terreno:  $K_s > 10^{-5}$  cm/s

Tipo de presencia de agua: baja

Grado de impermeabilidad mínimo exigido: 2

### **Condiciones de las soluciones constructivas**

Grado de impermeabilidad: 2

Tipo de suelo: solera

Tipo de intervención en el terreno: sin intervención

### **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.

#### **3.4.1.1.3. Fachadas**

##### **Grado de impermeabilidad**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5, 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.

Clase del entorno en el que está situado el edificio: E0

Zona pluviométrica de promedios: III

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: 8 m

Zona eólica: C

Grado de exposición al viento: V3

Grado de impermeabilidad: 3

### **Condiciones de las soluciones constructivas**

Fachada obra nueva exterior cubierto por cinc y fachada interior SATE.

Revestimiento exterior: sí

Grado de impermeabilidad alcanzado: 3

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior: R1.

El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración.

### **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.

#### **3.4.1.1.4. Cubiertas**

Se trata de cubiertas a dos aguas de cinc con pendientes comprendidas en su mayoría entre 20-30°.

Para los lucernarios, se impermeabilizan las zonas del faldón que estén en contacto con el cerco, de conformidad con la documentación gráfica.

Solución constructiva definida en planos y documentación constructiva, incluido los métodos de drenaje.

#### **3.4.1.2. Mantenimiento y Conservación**

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso (apartado 4.1.1.4).

#### **Muros**

Condiciones de los pasatubos:

- a) Los pasatubos serán estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos. Condiciones de las láminas impermeabilizantes:
- b) Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- c) Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- d) Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- e) En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- f) El paramento donde se va a aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.
- g) Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.
- h) Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

- a) El paramento donde se va a aplicar el revestimiento debe estar limpio.
- b) Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2cm.

- c) No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.
- d) En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.  
Condiciones de los sistemas de drenaje
- e) El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante. Como el árido es de aluvión, el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.

## Suelos

### Condiciones de los pasatubos

- a) Los pasatubos serán flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.  
Condiciones de las láminas impermeabilizantes:
- b) Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- c) Deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las.
- d) Deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- e) Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- f) La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- g) Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- h) Deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección. Condiciones de las arquetas:
- i) Se sellarán todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

### Condiciones del hormigón de limpieza:

En la ejecución del hormigón de limpieza se cumplirán estas condiciones. El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%. Cuando deba colocarse una lámina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

## Fachadas

Condiciones de los puntos singulares: Las juntas de dilatación serán aplomadas y recibirán limpias la aplicación del relleno y del sellado.

Control de la ejecución: El control de la ejecución de las obras se realiza 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. Se comprobará 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 quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en el DB.

Control de la obra terminada: En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales. Todos los productos empleados en la ejecución de los elementos anteriormente descritos se ajustarán a lo prescrito en el apartado 4 del DB HS Salubridad. Todas las soluciones empleadas se ajustarán a las características técnicas mínimas que se refieren en el presente documento, con las verificaciones y controles especificados para comprobar la conformidad con lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

Se realizarán las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1, y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

### **3.4.2. HS 2\_Recogida y evacuación de residuos.**

Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Es de aplicación en el proyecto, por ser equipamiento público de nueva construcción. No siendo edificio de viviendas se observarán las indicaciones oportunamente señaladas en el articulado.

De acuerdo con lo establecido en el punto 2 del apartado 1.1 de la sección HS2, el cumplimiento de las exigencias básicas sobre recogida y evacuación de residuos para los edificios y locales con otros usos diferentes a los de vivienda se realizará mediante un estudio específico.

Se deben diferenciar la recogida de residuos de la cocina y el comedor, que contarán con cuarto de basuras propio atendiendo a su volumen y especificidad.

Para los primeros, se prevé un local de almacenamiento de residuos de 4 m<sup>2</sup> aproximadamente, que por facilidad de uso se dispone como anejo a la cocina y con puerta directa al exterior. Este espacio se podrá adaptar en dimensiones a los requerimientos establecidos en un estudio pormenorizado adaptado a los usos previstos, que por lo general en el uso de restauración producirán residuos biológicos, además de plásticos y vidrios, en un volumen relativamente bajo atendiendo al también moderado número de comensales.

El local tiene las siguientes características: por su emplazamiento y diseño que la temperatura interior no supera 30°C; el revestimiento de las paredes y el suelo es impermeable y fácil de limpiar; dispone de una

iluminación artificial que proporciona 100 lux como mínimo a una altura respecto del suelo de 1 m y de una base de enchufe fija 16A según UNE 20.315:2017; y satisface las condiciones de protección contra incendios que le sean aplicables según se detalla en el apartado correspondiente. Ver desarrollo de las características enunciadas en la documentación gráfica del proyecto.

Será preciso señalar correctamente los contenedores según la fracción correspondiente. En el interior del almacén se dispondrá 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 las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.2.

### **3.4.3. HS 3\_Calidad del aire interior**

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Es de aplicación en el proyecto, por ser equipamiento público de nueva construcción. No siendo edificio de viviendas si no una residencia pública se observarán las indicaciones oportunamente señaladas en el articulado.

Según lo establecido en el HS3, por poseer un uso diferente de vivienda, se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

El edificio cuenta con una instalación de ventilación mecánica descrita en el correspondiente apartado de la memoria constructiva.

### **3.4.4. HS 4\_Suministro de agua**

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

Es de aplicación en el proyecto, por contar con instalación de suministro de agua.

#### **3.4.4.0. Condiciones de diseño**

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano. El caudal que servirá de base para el dimensionado de la instalación (en dm<sup>3</sup>/s) es desconocido.

La presión que servirá de base para el dimensionado de la instalación (en KPa) será la facilitada por la compañía suministradora. Se indica que la presión de red es continua y suficiente para abastecer al proyecto sin grupos de presión.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustarán a los requisitos establecidos en el apartado 2.1.1.3 del HS 4.

Para cumplir las condiciones del apartado 2.1.1.3 se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua. La instalación de suministro de agua tendrá características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa.

#### **3.4.4.1. Caracterización y Cuantificación de las Exigencias**

##### **Protección contra retornos**

Se dispondrán sistemas antirretornos para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran en el apartado 2.1.2.1, así como en cualquier otro que resulte necesario (ver colocación en esquema de principio). Las instalaciones de suministro de agua no se conectarán directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como lavabos, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

##### **Separaciones respecto de otras instalaciones**

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías con agua deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia de al menos 30 cm.

##### **Condiciones mínimas de suministro**

La instalación suministrará a los aparatos y equipos los caudales que figuran en la tabla 2.1 del apartado 2.1.3.1, que en los aparatos de la escuela serán:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm <sup>3</sup> /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm <sup>3</sup> /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Inodoro con cisterna	0,10	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima será la siguiente:

- a) 100 kPa para grifos comunes (no se proyecta red de fluxores).
- b) La presión en cualquier punto de consumo no superará 500 kPa según la norma, pero en este proyecto se exigirá el límite de 300 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo estará comprendida entre 50°C y 65°C, lo que entra dentro del rango que pueden proporcionar las BDC.

### **Mantenimiento**

Las redes de tuberías se diseñan de tal forma que son accesibles para su mantenimiento y reparación.

#### **3.4.4.2. Instalaciones de agua caliente sanitaria**

En el diseño de las instalaciones de ACS se aplicarán condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución. Se dispone de redes de retorno debido a que la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado es mayor de 15 metros. El control sobre la recirculación será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

Se dispondrán bombas de montaje paralelo o “gemelas”.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se tomarán las precauciones siguientes:

- a) En las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

- b) En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores (como liras de dilatación cada 15 metros) si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, se ajustará a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

### **3.4.5. HS 5\_Evacuación de aguas**

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

Es de aplicación en el proyecto, por contar con evacuación de aguas residuales y pluviales.

#### **3.4.5.1. Condiciones de diseño**

El funcionamiento de las redes de saneamiento y pluviales será enteramente por gravedad, al ser la cota de vertido inferior a las de proyecto. Los colectores del edificio desaguarán a través de las correspondientes acometidas en pozos de registro, que constituyen los puntos de conexión entre las instalaciones de evacuación y las redes públicas.

El conjunto construido dispondrá de un sistema separativo en aguas pluviales y aguas residuales, que se conectarán a cada red de alcantarillado público, se desarrolla en la memoria de instalaciones.

#### **3.4.5.2. Elementos que componen la instalación en la red de saneamiento**

**Cierres hidráulicos:** serán los sifones individuales, propios de cada aparato, y los sumideros sifónicos. Los cierres hidráulicos de la instalación cumplirán las características establecidas en el apartado 3.3.1.1 del HS 5.

**Colectores colgados:** por los que discurrirá la red de aguas residuales en el interior del edificio y una pequeña parte de la de pluviales. Se cumplen las características descritas en el apartado 3.3.1.4.1.

**Colectores enterrados:** por los que discurrirán algunos tramos de la red de aguas residuales y la práctica totalidad de la red de aguas pluviales. Cumplirán los requisitos del punto 3.3.1.4.2.

**Elementos de conexión:** arquetas y piezas especiales de registro en el forjado sanitario, de acuerdo con las condiciones del apartado 3.3.1.5.

#### **3.4.5.3. Condiciones de dimensionado**

##### **Red de evacuación de aguas residuales**

- Derivaciones individuales: La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y derivaciones individuales correspondientes se proviene de la tabla 4.1 en uso público, que en el proyecto serán:
  - Ø 40 mm; lavabos
  - Ø 50 mm; duchas, fregaderos, lavavajilla, lavadora, sumideros sifónicos y aparatos de instalaciones

- Ø 110 mm; inodoros, vertedero y botes sinfónicos
- Sifones individuales: tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- Ramales colectores: los diámetros cumplen o mejoran lo establecido en la tabla 4.3.
- Colectores horizontales de aguas residuales: funcionan a media sección, con los criterios establecidos en el apartado 4.1.3.

En los tramos enterrados, la pendiente mínima de los colectores será del 2%, mientras que en trazados colgados será del 1%, y siempre guardando una distancia de mínima de 5 cm respecto a la cara inferior del forjado. La distancia máxima entre cuelgues será de 1 m, disponiendo abrazaderas de acero galvanizado con manguitos de goma. Se colocarán registros en los entronques y cada 15 metros.

Las dimensiones se unifican para evitar confusiones: todos los colectores de saneamiento, tanto enterrados como colgados, tendrán 125 mm de diámetro, excepto en los tramos que partan de un pozo, que serán de 250 mm. Las arquetas de la instalación serán de 50 x 50 cm, y los pozos de registro de 100 cm de diámetro.

### **Red de evacuación de aguas pluviales**

**Red de pequeña evacuación de aguas pluviales:** el número de sumideros (conexiones a bajantes y rebosaderos) se ha calculado según la tabla 4.6 y los criterios del apartado 4.2.1, con las precisiones hechas en la memoria de instalaciones.

**Bajantes de aguas pluviales:** los diámetros de las bajantes (75 mm) mejoran la exigencia de la tabla 4.8, según la superficie en proyección horizontal servida (se aumenta al 300%). Esto es porque, en caso de atasco, algunas de las cubiertas rebosarían sobre otras, lo cual queda contemplado con el mencionado margen de seguridad.

**Colectores de aguas pluviales:** se han calculado a sección llena en régimen permanente, adoptando los diámetros de la tabla 4.9.

En los tramos enterrados, la pendiente mínima de los colectores será del 2%, mientras que en trazados colgados será del 1%, y siempre guardando una distancia de mínima de 5 cm respecto a la cara inferior del forjado. La distancia máxima entre cuelgues será de 1 m, disponiendo abrazaderas de acero galvanizado con manguitos de goma. Se colocarán registros en los entronques y cada 15 metros.

Las dimensiones se unifican para evitar confusiones: los diámetros de los trazados de pluviales serán en general de 160 mm, excepto los que discurren colgados por el forjado sanitario (que serán de 125 mm), las conexiones de sumideros y prolongaciones de bajantes (de 75 mm) y los tramos que partan de un pozo (de 250 mm). Las arquetas de la instalación serán de 60 x 60 cm, y los pozos de registro de 100 cm de diámetro.

#### **3.4.5.4. Condiciones de ejecución**

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, y a las normas de la buena construcción.

#### **Ejecución de los puntos de captación:**

Válvulas de desagüe: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.1.

Sifones individuales: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.1.2.

Ejecución de las redes de pequeña evacuación:

Cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.2.

Ejecución de bajantes y ventilaciones:

- Bajantes: las bajantes cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.1.
- Redes de ventilación: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.3.2.

### **Ejecución de colectores:**

Red horizontal colgada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.1. Se prestará especial atención a la colocación de un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

- Red horizontal enterrada: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.2.
- Zanjas: cumplirán las condiciones constructivas dispuestas en el apartado 5.4.3.

La DF realizará las pruebas pertinentes de las instalaciones descritas en el apartado 5.6.

### **3.4.5.5. Condiciones de los productos de construcción**

Las instalaciones de evacuación de residuos serán de PVC según normas UNE-EN 1329-1:2014 + A1:2018, UNE-EN 1401-1:2009, UNE-EN 1453-1:2017, UNE-EN 1566-1:1999, UNE-EN ISO 1452-1:2010, UNE-EN

ISO 1452- 2:2010.

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 6.4 del HS5.

### **3.4.5.6. Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación**

Se prescriben:

- a. 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.
- b. Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- c. Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y los botes sifónicos. Los desagües de las cubiertas (no transitables) se limpiarán, al menos, una vez al año.

- d. Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación.
- e. Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
- f. Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores

#### **3.4.5.5. Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación**

Exigencia básica HS 6: Protección frente a la exposición al radón

Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición inadecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.

Es de aplicación, por tratarse de un edificio de nueva construcción y estar recogido el término municipal de A Coruña en el listado de zona 2 del anejo B de HS 6.

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 estos de 300 Bq/m<sup>3</sup>.

Se dispondrán:

- Una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1. Exhalación de radón prevista a través de la barrera de protección: 26,9 Bq/m<sup>2</sup>•h.
- Un sistema adicional de 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. Las aberturas de ventilación se disponen en todas las fachadas de forma homogénea, consistiendo en pases de 10 cm de diámetro

La DF comprobará la eficacia de la solución experimentalmente con mediciones de concentración de radón posteriores a la intervención de acuerdo con el apéndice C del HS 6.

## **3.5. CTE-DB-HR Protección frente al ruido**

**3.5.1. Generalidades. Procedimiento de verificación.**

**3.5.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.**

**3.5.2.1.** Valores límite de aislamiento.

**3.5.2.2.** Valores límite de tiempo de reverberación

**3.5.2.3.** Ruido y vibraciones de las instalaciones.

**3.4.6. Fichas justificativas** (Soluciones puntuales a espacios singulares)

## **3.5. CTE-DB-HR Protección frente al ruido**

De la Parte I del CTE:

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

1. El objetivo de este requisito básico “Protección frente al ruido” consiste en limitar dentro de los edificios, y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.
3. El Documento Básico "DB HR Protección frente al Ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB HR.

Este apartado tiene por objeto establecer los procedimientos considerados para cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido.

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 del DB HR.
- No superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2.
- Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del HR referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

### **3.5.1. Generalidades. Procedimiento de verificación.**

#### **Aislamiento acústico a ruido aéreo**

Para recintos protegidos, como es el caso típico de las salas de conciertos y ensayos:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto protegido y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 50 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas. Cuando sí las compartan, en salas de usos comunes, el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de estas no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , del cerramiento no será menor que 50 dBA.
- El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , 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.

Ahora bien, esta situación no se da, puesto que con ese tipo de espacios colindan baños y pasillos, que son recintos habitables, por lo que la exigencia será de 45 dBA.

### **3.5.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.**

#### **3.5.2.1. Valores límite de aislamiento.**

##### **Aislamiento acústico a ruido de impactos**

En los recintos protegidos, los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que:

- En recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso, el nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto protegido (aulas, multiusos, despacho de dirección, etc.) colindante con cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio, no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad, no será mayor que 65 dB.
- Frente al ruido generado en recintos de instalaciones, el nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , no será mayor que 60 dB.

#### **3.5.2.2. Valores límite de tiempo de reverberación**

El tiempo de reverberación en salas vacías (sin ocupantes y despojadas de mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 segundos. Por otra parte, las zonas de uso puntual para momentos de espacio vacío, como comedor, en los que el tiempo de reverberación no será mayor que 0,9 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente,  $A$ , sea al menos 0,2 m<sup>2</sup> por cada metro cúbico del volumen del recinto.

#### **Ruido y vibraciones de las instalaciones**

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como las bombas de impulsión, compresores, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas difusoras terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley37/2003 del Ruido.

#### **3.5.2.3. Valores límite de tiempo de reverberación**

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

El tiempo de reverberación en salas de ensayo o concierto vacías (sin ocupación y sin mobiliario), cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,7 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente,  $A$ , sea al menos  $0,2 \text{ m}^2$  por cada metro cúbico del volumen del recinto.

#### 3.5.2.4. Ruido y vibraciones de las instalaciones.

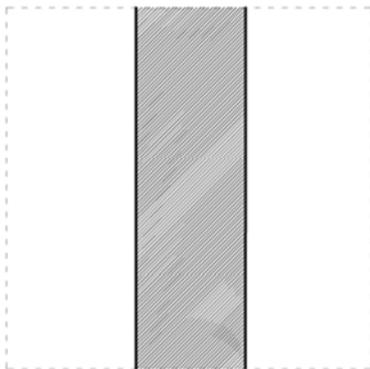
Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

#### 3.4.6. Fichas justificativas (Soluciones puntuales a espacios singulares)

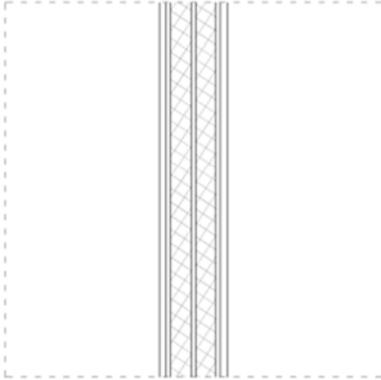
##### Particiones interiores

###### T1. muro de H.A. visto



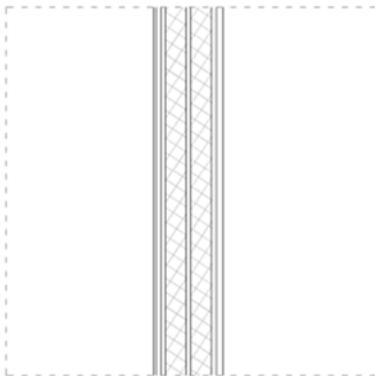
*Muro de H.A.  $e=25 \text{ cm}$ , de características según planos de estructuras. Acabado de encofrado de tabla vertical.*

## T2. Tabique autoportante doble. Uso normal



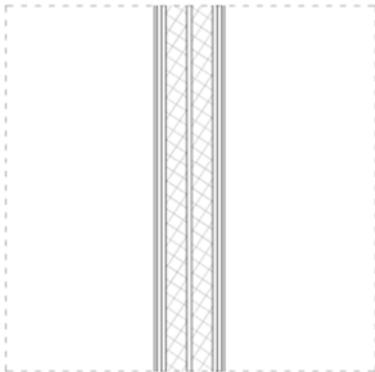
Estructura doble autoportante, de espesor total 156 mm (25+48+10+48+25), formado por perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm y separación entre montantes de 400 mm, dispuesta sobre bandas elásticas y placa intermedia de yeso laminado de  $e=10\text{mm}$ . Aislamiento acústico de lana de roca  $d=70\text{ kg/m}^2$  en su interior. A ambas estructuras se atornilla una placa de yeso laminado A/UNE-EN 520, de 10 mm de espesor, sobre la que se fijará la placa de acabado (yeso laminado  $e=15\text{mm}$  o tablero DM con acabado rechapado de roble mallado  $e=15\text{mm}$ )

## T3. Tabique autoportante doble. Zonas húmedas/zona seca



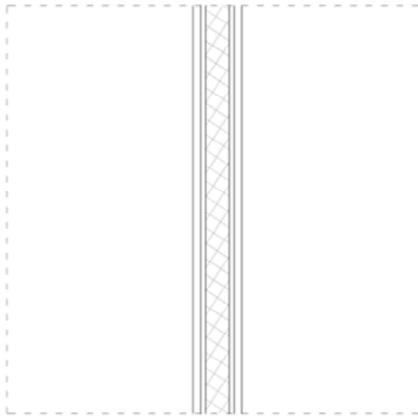
Estructura doble autoportante de espesor total 156 mm (25+48+10+48+25), formado por perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm y separación entre montantes de 400 mm, dispuesta sobre bandas elásticas y placa intermedia de yeso laminado de  $e=10\text{mm}$ . Aislamiento acústico de lana de roca  $d=70\text{ kg/m}^2$  en su interior. En una cara se atornilla una placa de yeso laminado de  $e=10\text{mm}$  H1/UNE-EN 520; y en la otra cara una placa de yeso laminado A/UNE-EN 520, de 10 mm de espesor, sobre la que se fijará la placa de acabado (yeso laminado  $e=15\text{mm}$  o tablero DM con acabado rechapado de roble mallado  $e=15\text{mm}$ )

## T4. Tabique autoportante doble. Zonas húmedas



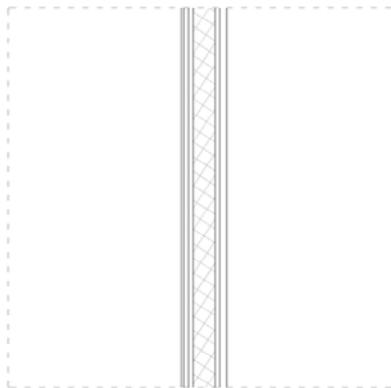
Estructura doble autoportante de espesor total 126 mm (10+48+10+48+10), formado por perfiles metálicos de acero galvanizado de 48 mm y separación entre montantes de 400 mm, dispuesta sobre bandas elásticas y placa intermedia de yeso laminado de  $e=10\text{mm}$ . Aislamiento acústico de lana de roca  $d=70\text{ kg/m}^2$  en su interior. En ambas caras se atornilla una placa de yeso laminado H1/UNE-EN 520 de  $e=10\text{mm}$  sobre las que se colocará el acabado.

### T5. Tabique sencillo autoportante. Uso general



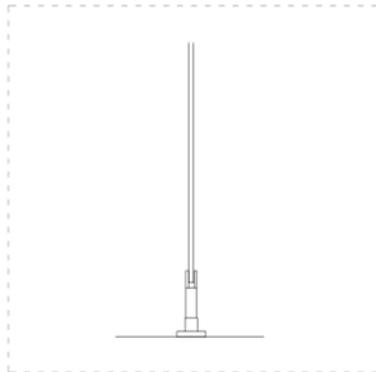
Estructura simple autoportante, de espesor total 98mm, formada por perfiles metálicos de acero galvanizado de 48mm, con una separación entre montantes de 400 mm, dispuesta sobre bandas elásticas y con aislamiento acústico de lana de roca  $d=70 \text{ kg/m}^2$  en su interior; a la que se atornilla, a cada lado, una placa de yeso laminado A/UNE-EN 520, de 10mm de espesor, sobre la que se fijará la placa de acabado (yeso laminado  $e=15\text{mm}$  o tablero DM con acabado rechapado de roble mallado  $e=15\text{mm}$ )

### T6. Tabique sencillo autoportante. Zonas húmedas



Estructura simple autoportante, de espesor total 98mm, formada por perfiles metálicos de acero galvanizado de 48mm, con una separación entre montantes de 400 mm, dispuesta sobre bandas elásticas y con aislamiento acústico de lana de roca  $d=70 \text{ kg/m}^2$  en su interior; a la que se atornilla en una cara una placa de yeso laminado H1/UNE-EN 520, de 10mm de espesor; y en la otra cara una placa de yeso laminado de 10mm A/UNE-EN 520, sobre la que se fijará la placa de acabado.

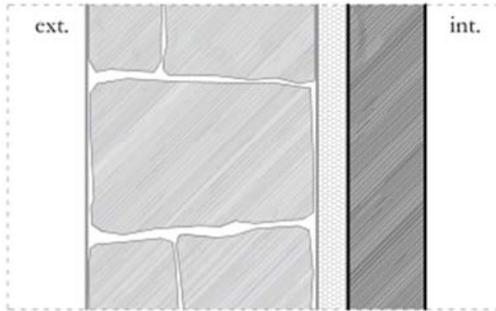
### T7. Partición de tablero fenólico. Aseos



Mamparas de separación de cabinas de tablero fenólico HPL de  $e=12\text{mm}$ , acabado en blanco mate RAL 9010 .Los herrajes, uniones, condensas y tiradores serán de acero inox mate tipo TRIVEL o similar.

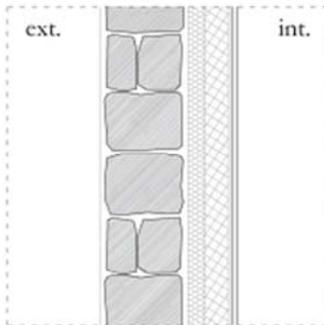
## Muros exteriores

### M3. muro de mampostería + muro de H.A. visto al interior



- Muro de mampostería existente de espesor medio  $e=75\text{cm}$ , enfoscado con revoco maestreado de mortero de cal y dos manos de pintura plástica para exteriores, color blanco mate. · Aislamiento térmico de poliestireno extruido  $e=10\text{cm}(5+5)$ , adberido a la cara interior del muro. Densidad  $32\text{kg/m}^3$ .
- Muro de H.A.  $e=25\text{cm}$ , de características según planos de estructuras. Acabado de encofrado de tabla vertical.

### M4. muro de mampostería con trasdosado autoportante



- Muro de mampostería existente de espesor medio en zonas de bucos de ventanas (parladoiros)  $e=25\text{cm}$ , enfoscado con revoco maestreado de mortero de cal y dos manos de pintura plástica para exteriores, color blanco mate.
- Trasdoso autoportante formado por perfilera metálica de acero galvanizado de  $70\text{mm}$  con una separación entre montantes de  $400\text{mm}$ , dispuesta sobre bandas elásticas, a la que se atornilla, en el lado interior, una placa de yeso laminado A/UNE-EN 520, de  $10\text{mm}$  de espesor, sobre la que se fijará la placa de acabado (tablero DM con acabado rechapado de roble mallado  $e=15\text{mm}$ ). Aislamiento de espesor total  $e=12\text{cm}$ , formado por poliestireno extruido  $e=5\text{cm}$  + lana de roca  $e=7\text{cm}$  y  $d=70\text{kg/m}^2$  en interior de perfilera, con barrera de vapor tipo Kraft en lado caliente.

### **3.6. CUMPLIMIENTO DEL DB HE**

**3.6.1. HE 0 Limitación del consumo energético**

**3.6.2. HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**

**3.6.3. HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

**3.6.4. HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

**3.6.5. HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

## **3.6. CUMPLIMIENTO DEL DB HE**

### **3.6.1. HE 0 Limitación del consumo energético**

1. Resultados del cálculo de demanda energética respecto al edificio de referencia:
  - 1.1. Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia
  - 1.2. Resumen del cálculo de la demanda energética
  - 1.3. Resultados mensuales
    - 1.3.1. Balance energético anual del edificio
    - 1.3.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración
    - 1.3.3. Evolución de la temperatura
    - 1.3.4. Resultados numéricos de balance energético por zona y mes
2. Modelo de cálculo del edificio
  - 2.1. Zonificación climática
  - 2.2. Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento
    - 2.2.1. Agrupaciones de recintos
    - 2.2.2. Perfiles de uso utilizados
  - 2.3. Descripción geométrica y constructiva el modelo de cálculo
    - 2.3.1. Composición constructiva. Elementos constructivos pesados
    - 2.3.2. Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros
    - 2.3.3. Composición constructiva. Puentes térmicos
  - 2.4. Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

### **3.6.2. HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**

### **3.6.3. HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

### **3.6.4. HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria**

### **3.6.5. HE 5 Contribución fotovoltaica mínima energía**

## **3.6. CUMPLIMIENTO DEL DB HE**

### **OBJETO**

Este Documento Básicos (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".

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

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

#### **15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética**

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

## **15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

## **15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

## **15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina, el tanque de entrenamiento no se considera piscina cubierta climatizada. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

## **15.5. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica**

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

### **3.6.1. HE 0 Limitación del consumo energético**

#### **1. Resultados del cálculo de demanda energética respecto al edificio de referencia.**

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

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (62.7 - 20.9) / 62.7 = 66.7 \% \quad \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$



donde:

- $\%AD$ : Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $\%AD_{exigido}$ : Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 1 y Baja carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), 25.0 %.
- $D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_i$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $D_{G,ref}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

## 1.1. Resumen del cálculo de la demanda energética

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S <sub>u</sub> (m <sup>2</sup> )	Horario de uso, Carga interna	C <sub>fi</sub> (W/m <sup>2</sup> )	D <sub>G,obj</sub>		D <sub>G,ref</sub>		%AD
				(kWh/ /año)	(kWh/ (m <sup>2</sup> ·a))	(kWh/ /año)	(kWh/ (m <sup>2</sup> ·a))	
HABITACIONES	503.21	12 h Baja	3.4	9330.9	20.9	27998.9	62.7	66.7
	<b>503.21</b>		<b>3.4</b>	9330.9	20.9	27998.9	<b>62.7</b>	<b>66.7</b>

donde:

- S<sub>u</sub>: Superficie útil de la zona habitable, m<sup>2</sup>.
- C<sub>fi</sub>: Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.  
La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m<sup>2</sup>.
- $\%AD$ : Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.
- $D_{G,obj}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según  $D_G = D_c + 0.7 \cdot D_i$ , en territorio peninsular, kWh/(m<sup>2</sup>·año).
- $D_{G,ref}$ : Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

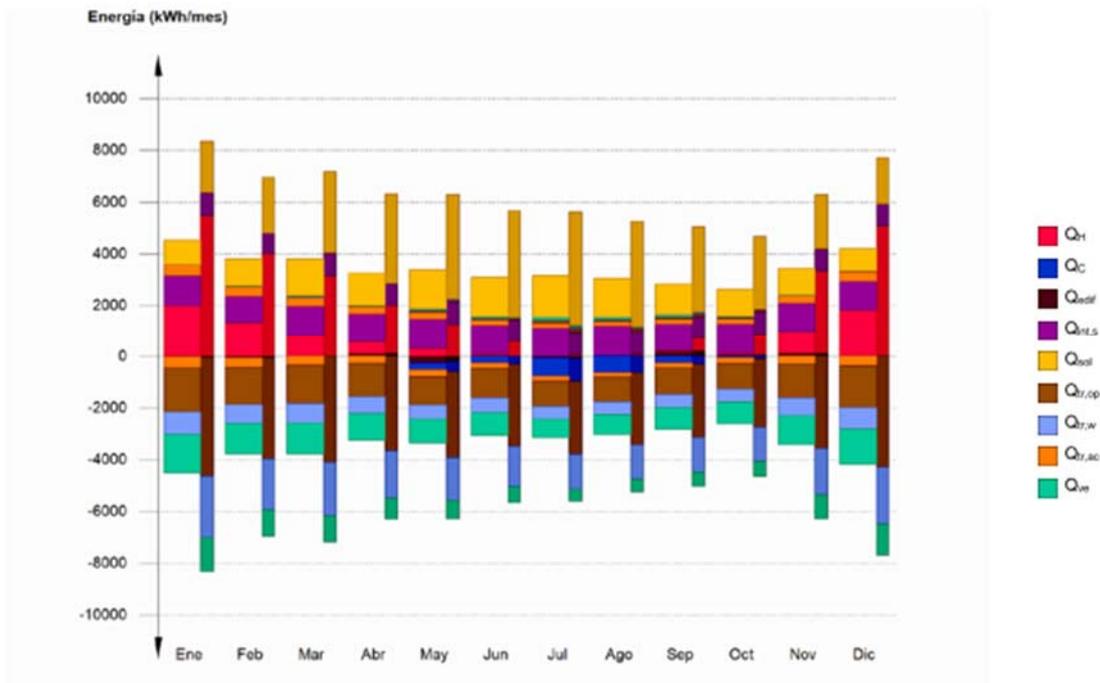
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio (C<sub>fi</sub>, EDIF=3.4 W/m<sup>2</sup>), la carga de las fuentes internas del edificio se considera baja, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es 25.0%, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

## 1.2. Resultados mensuales

### 1.3.1. Balance energético anual del edificio

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros (Q<sub>tr,op</sub> y Q<sub>tr,w</sub>, respectivamente), la energía involucrada en el acoplamiento térmico entre zonas (Q<sub>tr,ac</sub>), la energía intercambiada por ventilación, la ganancia interna sensible neta, la ganancia solar neta (Q<sub>soi</sub>), el calor cedido o almacenado en la asa térmica del edificio, y el aporte necesario de calefacción (Q<sub>H</sub>) y refrigeración (Q<sub>C</sub>).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento "Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER"). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En las siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de casa una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio. El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año)	(kWh/ (m <sup>2</sup> ·a))
<b>Balance energético anual del edificio.</b>														
$Q_{tr,op}$	6.5	14.2	20.1	19.5	62.9	40.3	90.4	66.6	64.0	37.1	13.7	8.1	-14660.1	-32.8
$Q_{tr,w}$	0.6	1.4	2.0	2.3	17.4	8.5	29.4	19.4	18.5	8.5	1.6	0.8	-7448.3	-16.7
$Q_{tr,ac}$	421.5	355.6	351.2	280.6	256.9	234.5	197.3	187.6	203.4	216.1	301.1	392.7		
$Q_{ve}$	9.5	22.5	29.9	28.0	70.4	57.7	111.5	86.9	77.3	43.3	19.7	12.4	-11714.8	-26.2
$Q_{int,s}$	1168.8	1032.2	1153.6	1077.7	1168.8	1108.1	1123.3	1168.8	1062.6	1168.8	1123.3	1108.1	13427.1	30.1
$Q_{sol}$	944.2	1050.7	1438.7	1266.9	1493.8	1528.9	1621.8	1495.2	1195.1	1048.5	1011.5	858.3	14873.9	33.3
$Q_{edif}$	-35.9	-80.0	-5.4	91.7	-270.4	14.3	-70.7	18.1	172.5	52.2	115.1	-1.5		
$Q_H$	1983.8	1326.6	814.9	492.4	302.7	89.1	--	--	35.7	57.6	841.6	1818.3	7762.6	17.4
$Q_C$	--	--	--	--	-275.5	-266.2	-719.7	-647.8	-261.6	-69.6	--	--	-2240.4	-5.0
$Q_{HC}$	1983.8	1326.6	814.9	492.4	578.2	355.2	719.7	647.8	297.3	127.3	841.6	1818.3	10003.0	22.4

donde:

$Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

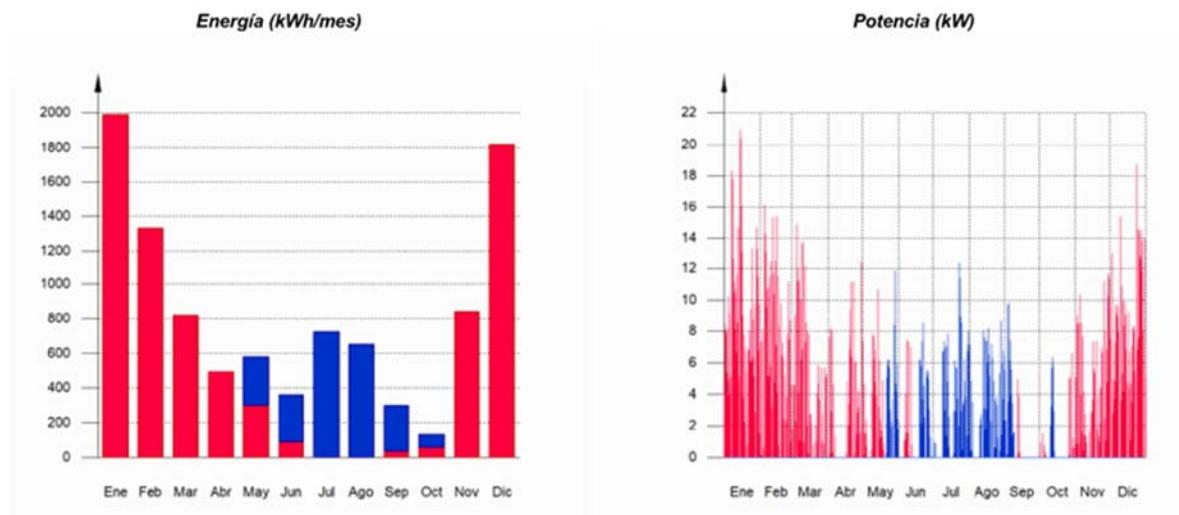
$Q_H$ : Energía aportada de calefacción, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_C$ : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m<sup>2</sup>·año).

### 1.3.2. Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración

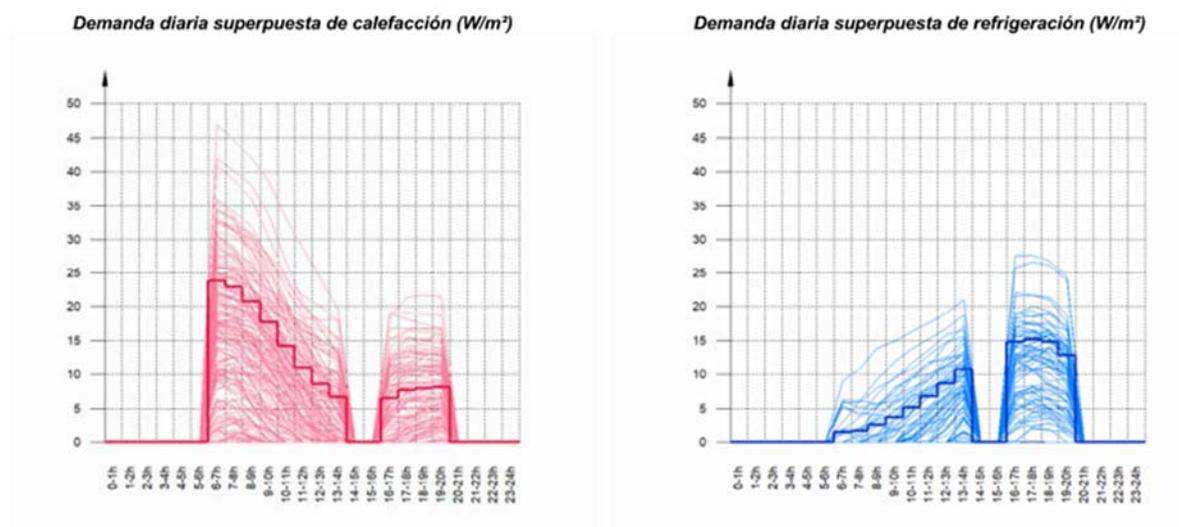
Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m <sup>2</sup> )	Demanda típica por día activo (kWh/m <sup>2</sup> )
<b>Calefacción</b>	283	179	1529	8	11.37	0.0971
<b>Refrigeración</b>	138	73	572	7	8.77	0.0687

La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

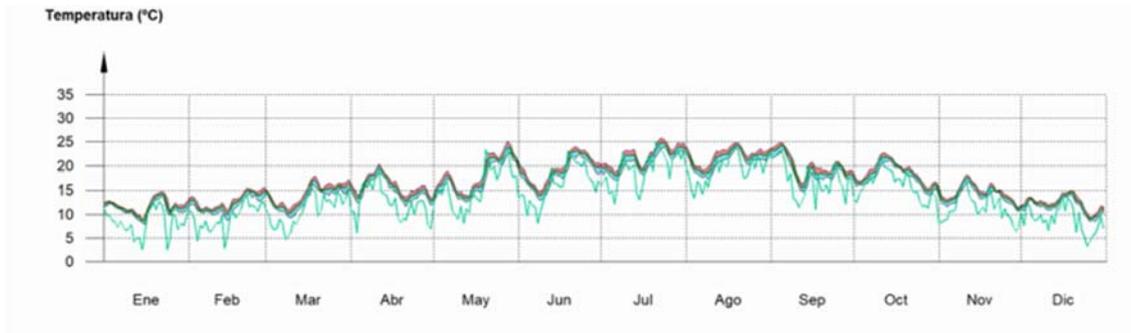


1.3.3.

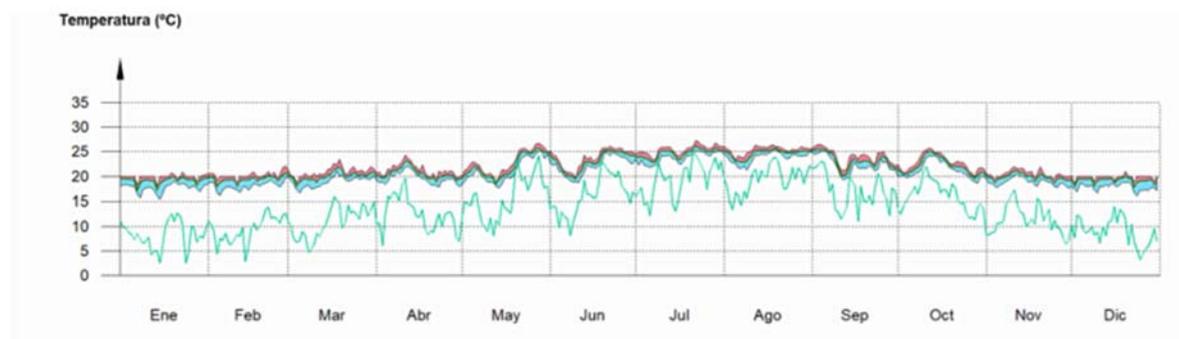
Evolución de la temperatura

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas exterior media diaria, en cada zona:

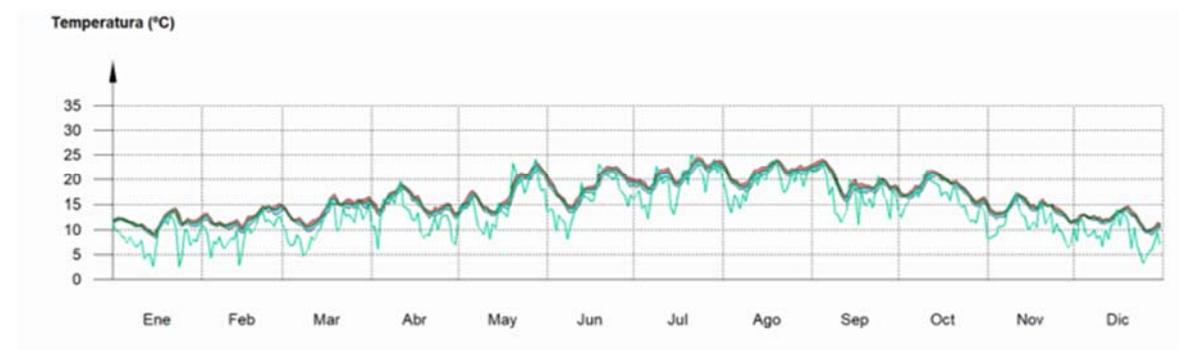
Almacén/oficio P2



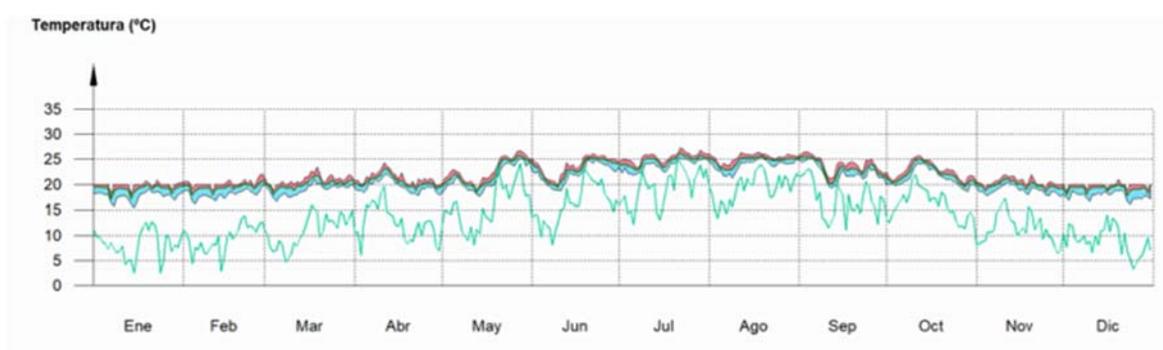
Instalaciones



Lavandería/oficio P1



Habitación especial/Suite



### 1.3.4. Resultados numéricos del balance energético por zona y mes

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía externa extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancias energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de calcula utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh/año) (kWh/m²·a)					
<b>ALMACÉN/OFICIO P2</b> ( $A_r= 4.13m^2$ ; $V=10.325m^3$ ; $A_t=28.65m^2$ ; $C_m=12019KJ/K$ ; $A_m=11.40m^2$ )																		
$Q_{tr,op}$	2.9	6.4	8.1	7.3	13.4	10.7	16.1	14.2	12.9	9.5	5.5	3.9	-517.6	-9.2				
$Q_{tr,w}$	-55.9	-50.5	-57.2	-56.3	-48.7	-55.2	-51.0	-51.3	-51.9	-45.0	-51.5	-54.0	-102.7	-1.8				
$Q_{tr,ac}$	0.5	1.2	1.5	1.3	2.5	2.0	3.0	2.6	2.4	1.8	1.0	0.7	1194.3	21.3				
$Q_{ve}$	-11.0	-9.9	-11.2	-11.0	-9.5	-10.8	-9.9	-10.0	-10.1	-8.8	-10.1	-10.6	-959.7	-17.1				
$Q_{sol}$	151.0	127.0	124.4	98.0	87.7	80.4	66.5	63.8	70.7	76.3	107.5	141.1	385.6	6.9				
$Q_{edif}$	4.8	10.8	13.8	12.3	23.1	18.2	28.0	24.6	22.4	16.4	9.4	6.4	-103.2	-92.8				
	-103.2	-92.8	-104.8	-102.9	-89.1	-100.7	-92.8	-93.2	-94.5	-82.1	-94.3	-99.5						
	14.3	18.1	30.3	38.5	49.5	51.3	53.6	45.7	33.2	23.8	15.7	12.5						
	-0.0	-0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.0	-0.0						
	-3.3	-10.1	-4.8	12.9	-28.8	4.2	-13.3	3.6	15.0	8.2	16.7	-0.3						
<b>INSTALACIONES</b> ( $A_r= 38.09m^2$ ; $V=95.23m^3$ ; $A_t=136.18m^2$ ; $C_m=7138.52KJ/K$ ; $A_m=105.14m^2$ )																		
$Q_{tr,op}$	0.3	1.3	1.9	2.0	4.4	3.5	5.9	5.2	4.7	3.1	1.3	0.5	-322.3	-13.6				
$Q_{tr,w}$	-36.6	-31.6	-33.7	-31.0	-26.4	-28.8	-25.9	-25.8	-26.9	-24.6	-30.3	-34.7	-69.2	-2.9				
$Q_{tr,ac}$	0.0	0.2	0.3	0.4	0.8	0.6	1.1	1.0	0.9	0.6	0.2	0.1	1343.0	56.6				
$Q_{ve}$	-7.8	-6.7	-7.2	-6.6	-5.6	-6.1	-5.4	-5.4	-5.6	-5.2	-6.4	-7.4	-1105.1	-46.6				
$Q_{sol}$	165.2	138.8	138.1	111.7	99.7	93.6	77.6	75.5	82.2	86.4	119.9	154.3						
	0.8	3.6	5.3	5.6	13.1	10.3	18.2	15.9	14.3	9.1	3.5	1.3						
	-125.2	-107.7	-114.3	-105.1	-89.5	-97.1	-86.8	-86.3	-90.3	-82.8	-102.7	-118.5						
	5.4	7.2	11.5	15.7	19.2	22.0	22.0	18.5	12.5	9.2	5.9	4.8						
	-0.0	-0.0	-0.0															
	-2.0	-5.1	-2.0															
				$Q_{tr,op}$	--	0.0	1.6	2.5	29.8	14.3	51.2	33.0	34.2	15.4	1.6	--	-13424.2	-30.1
				$Q_{tr,w}$	--	--	0.2	0.6	14.1	5.9	25.3	15.8	15.2	6.2	0.4	--	-7276.5	-16.3
					-856.7	-717.8	-732.6	-631.7	-534.8	-545.8	-461.2	-452.6	-488.6	-483.0	-651.9	-803.7		
<b>HABITACIÓN</b>																		

**ESPECIAL SUITE** ( $A_r= 32.56m^2$ ;  $V=81.40m^3$ ;  $A_t=116.40m^2$ ;  $C_m=12994.41KJ/K$ ;  $A_m=89.85m^2$ )

$Q_{tr,ac}$	-421.5	-355.6	-351.2	-280.6	-256.9	-234.5	-197.3	-187.6	-203.4	-216.1	-301.1	-392.7	-3398.6	-7.6
$Q_{ve}$	--	--	0.0	0.1	13.9	13.6	42.3	27.4	24.2	5.9	0.0	--	-9067.6	-20.3
$Q_{int,s}$	1168.8	1032.2	1153.6	1077.7	1168.8	1108.1	1123.3	1168.8	1062.6	1168.8	1123.3	1108.1	13427.1	30.1
	-3.2	-2.8	-3.2	-3.0	-3.2	-3.0	-3.1	-3.2	-2.9	-3.2	-3.1	-3.0		
$Q_{sol}$	919.8	1019.2	1387.2	1201.9	1411.6	1441.7	1530.6	1416.9	1138.6	1007.1	984.5	836.8	14217.6	31.8
	-5.0	-5.6	-7.6	-6.6	-7.7	-7.9	-8.4	-7.8	-6.2	-5.5	-5.4	-4.6		
$Q_{edif}$	-27.0	-54.4	5.9	60.0	-195.4	2.5	-37.1	9.2	134.5	30.7	73.8	-2.7		
$Q_H$	1983.8	1326.6	814.9	492.4	302.7	89.1	--	--	35.7	57.6	841.6	1818.3	7762.6	17.4
$Q_C$	--	--	--	--	-275.5	-266.2	-719.7	-647.8	-261.6	-69.6	--	--	-2240.4	-5.0
$Q_{HC}$	1983.8	1326.6	814.9	492.4	578.2	355.2	719.7	647.8	297.3	127.3	841.6	1818.3	10003.0	22.4

LAVANDERIA/OFICIO P1 ( $A_f=6.61m^2$ ;  $V=16.53m^3$ ;  $A_t=23.63m^2$ ;  $C_m=12994.41KJ/K$ ;  $A_m=18.24m^2$ )

$Q_{tr,op}$	3.2	6.4	8.4	7.7	15.3	11.8	17.2	14.3	12.4	9.1	5.3	3.8	-396.0	-11.6
	-46.2	-40.9	-46.3	-45.6	-36.2	-44.3	-39.3	-41.2	-43.3	-37.9	-44.0	-45.6		
$Q_{tr,ac}$	105.4	89.9	88.8	71.0	69.5	60.5	53.1	48.3	50.5	53.4	73.7	97.3	861.3	25.3
$Q_{ve}$	3.9	8.1	10.8	10.0	20.3	15.5	23.0	19.0	16.5	12.0	6.8	4.6	-582.4	-17.1
	-67.5	-59.3	-66.7	-65.3	-51.9	-63.1	-55.9	-58.3	-61.5	-54.0	-63.2	-66.2		
$Q_{sol}$	4.7	6.2	9.7	10.8	13.4	13.8	15.5	14.1	10.7	8.4	5.4	4.2	117.0	3.4
$Q_{edif}$	-3.5	-10.4	-4.6	11.3	-30.4	5.7	-13.5	3.8	14.8	8.9	16.0	2.0		

donde:

$A_f$ : Superficie útil de la zona térmica,  $m^2$ .

$V$ : Volumen interior neto de la zona térmica,  $m^3$ .

$A_{tot}$ : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica,  $m^2$ .

$C_m$ : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado),  $kJ/K$ .

$A_m$ : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011,  $m^2$ .

$Q_{tr,op}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{tr,w}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{tr,ac}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica debida al acoplamiento térmico entre zonas,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{ve}$ : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{int,s}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{sol}$ : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{edif}$ : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_H$ : Energía aportada de calefacción,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_C$ : Energía aportada de refrigeración,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

$Q_{HC}$ : Energía aportada de calefacción y refrigeración,  $kWh/(m^2 \cdot año)$ .

## 2. Modelo de cálculo del edificio

### 2.1. Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Santiago de Compostela (provincia de A Coruña)**, con una altura sobre el nivel del mar 225.10m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática D1. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia, asociado, publicado en formato informático por la Dirección General de Arquitectura Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

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

#### 2.2.1. Agrupaciones de recintos

Por caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Dependerá de su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S ( $m^2$ )	V ( $m^3$ )	bve	NRh (1/h)	$\Sigma Q_{ocup,s}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{equip}$ (kWh/año)	$\Sigma Q_{ilum}$ (kWh/año)	$T_a$ calef. media ( $^{\circ}C$ )	$T_a$ refrig. media ( $^{\circ}C$ )
Vestíbulo / comunicaciones	213.46	533.65	1.00	0.80	280.6	210.4	701.4	20.0	26.0

Habitación adaptada	18.17	45.43	1.00	0.80	70.3	52.7	175.8	20.0	26.0
Habitación individual	16.20	40.50	1.00	0.80	64.9	47.2	47.2	20.0	26.0
Habitación individual	16.21	40.53	1.00	0.80	302.0	219.8	219.8	20.0	26.0
Habitación individual	16.35	40.88	1.00	0.80	384.1	279.6	279.6	20.0	26.0
Habitación individual	16.69	41.73	1.00	0.80	778.9	566.9	566.9	20.0	26.0
Habitación doble	18.03	45.07	1.00	0.80	202.5	147.4	147.4	20.0	26.0
Habitación doble	17.77	44.43	1.00	0.80	384.1	279.6	279.6	20.0	26.0
Habitación doble	17.89	44.73	1.00	0.80	75.4	56.6	188.6	20.0	26.0
Habitación doble	17.62	44.08	1.00	0.80	64.0	48.0	160.0	20.0	26.0
Habitación doble	18.85	47.13	1.00	0.80	144.0	108.0	359.9	20.0	26.0
Habitación doble compartida	29.05	72.63	1.00	0.80	231.2	168.3	168.3	20.0	26.0
Habitación doble compartida	28.32	70.80	1.00	0.80	110.5	80.4	80.4	20.0	26.0
Habitación doble compartida	28.25	70.63	1.00	0.80	188.55	141.4	471.4	20.0	26.0
Habitación especial/Suite	32.56	81.40	1.00	0.80	215.3	161.5	538.2	20.0	26.0
Apartamento dúplex 1  p1	25.41	63.53	1.00	0.80	516.5	376.0	376.0	20.0	26.0
Apartamento dúplex 2  p2	42.80	107.00	1.00	0.80	379.5	276.3	276.3	20.0	26.0
Zona de comer/estar común	61.47	153.68	1.00	0.80	130.7	97.5	365.03	20.0	26.0
Zona de estar/descanso	22.75	56.58	1.00	0.80	173.0	125.8	425.3	20.0	26.0
Vestíbulo / comunicaciones	69.82	174.55	1.00	0.80	298.8	224.1	747.0	20.0	26.0
Habitación doble	20.21	50.53	1.00	0.80	166.2	124.6	415.5	20.0	26.0
Habitación doble	20.19	50.53	1.00	0.80	166.1	124.5	415.1	20.0	26.0

Habitación especial/suite	53.60	134.00	1.00	0.80	440.96	330.52	1101.9	20.0	26.0
Habitación especial/suite	57.04	142.60	1.00	0.80	469.3	351.7	1172.6	20.0	26.0
Habitación dúplex 1   altillo	9.71	24.28	1.00	0.80	79.9	59.9	199.6	20.0	26.0
Habitación dúplex 2   altillo	18.44	46.10	1.00	0.80	151.7	113.8	379.1	20.0	26.0
Recepción	37.47	93.43	1.00	0.80	280.6	210.4	701.4	20.0	26.0
Aseos	9.36	23.40	1.00	0.80	110.5	80.4	80.4	20.0	26.0
Dirección/ Reuniones	27.32	68.30	1.00	0.80	158.9	119.2	397.2	20.0	26.0
Vestíbulo/ Comunicaciones	67.73	169.33	1.00	0.80	188.5	141.3	469.4	20.0	26.0
Vestíbulo/ Comunicaciones	22.62	56.55	1.00	0.80	62.9	47.19	156.7	20.0	26.0
Cafetería	44.35	110.88	1.00	0.80	389.5	277.8	279.6	20.0	26.0
Comedor	54.88	137.20	1.00	0.80	384.1	279.6	279.6	20.0	26.0
Aseos restauración	12.46	31.15	1.00	0.80	147.1	107.0	210.6	20.0	26.0
Local social vecinos	46.18	115.45	1.00	0.80	166.2	124.6	415.5	20.0	26.0
Sala de ensayo/ actos	42.61	106.53	1.00	0.80	153.4	115.0	383.4	20.0	26.0
Sala de ensayo/ actos	56.70	141.75	1.00	0.80	240.1	153.0	510.2	20.0	26.0
Sala de ensayo/ conciertos	56.54	141.35	1.00	0.80	239.42	152.6	508.76	20.0	26.0
Sala de ensayo/ conciertos	21.97	54.925	1.00	0.80	93.0	59.3	178.7	20.0	26.0
Aseos generales	19.86	49.65	1.00	0.80	516.5	376.0	376.0	20.0	26.0
Comunicaciones generales	175.71	439.28	1.00	0.80	697.7	507.8	509.9	20.0	26.0

	S (m <sup>2</sup> )	V (m <sup>3</sup> )	bve	NRh (1/h)	Perfil	$\sum Q_{ocup,s}$ (kWh /año)	$\sum Q_{equip}$ (kWh /año)	$\sum Q_{ilum}$ (kWh /año)	T <sub>calef.</sub> media (°C)	T <sub>refrig.</sub> media (°C)
Alojamiento temporal para músicos (zona no habitable)										
Consigna	4.82	12.05	1.00	1.00	---	0.0	0.0	0.0	Oscilación libre	
Almacén P1	4.13	10.33	1.00	1.00	---	0.0	0.0	0.0		
Almacén / oficio P2	7.97	19.93	1.00	1.00	---	0.0	0.0	0.0		

Donde:

S: Superficie útil interior del recinto.

V: Volumen interior neto del recinto.

bve: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a  $bve = (1 - f_{ve,frac} \cdot \eta_{hru})$ , donde  $\eta_{hru}$  es el rendimiento de la unidad de recuperación y  $f_{ve,frac}$  es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

NRh: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

$Q_{ocup,s}$ : Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie.

$Q_{equip}$ : Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie.

$Q_{ilum}$ : Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie.

T<sub>calef. media</sub>: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción.

T<sub>refrig. media</sub>: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración.

### 2.2.2. Perfiles de usos utilizados

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE1, son los siguientes:

USO RESIDENCIAL PÚBLICO: 24 horas      BAJA

	1-6 h	7-14h	15-22 h	23-24
Temp. Consigana Alta (°C)				
Laboral y Sábado	-	25	25	-
Festivo	-	-	-	-

Temp. Consigna Baja (°C)				
Laboral y Sábado	-	20	20	-
Festivo	-	-	-	-
Ocupación sensible (W/m2)				
Laboral	0	2.00	2.00	0
Sábado	0	2.00	0	0
Festivo	0	0	0	0
Ocupación latente (W/m2)				
Laboral	0	1.26	1.26	0
Sábado	0	1.26	0	0
Festivo	0	0	0	0
Iluminación (%)				
Laboral	0	100	100	0
Sábado	0	100	0	0
Festivo	0	0	0	0
Equipos (W/m2)				
Laboral	0	1.50	1.50	0
Sábado	0	1.50	0	0
Festivo	0	0	0	0
Ventilación (%)				
Laboral	0	100	100	0
Sábado	0	100	0	0
Festivo	0	0	0	0

\*Número de renovaciones correspondiente al mínimo exigido por CTE DB HS 3.

## 2.3. Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo

### 2.3.1. Composición constructiva. Elementos constructivos pesados

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-23.0 kWh/(m2\*año)) supone el 49.7% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-46.4 kWh/(m2\*año)).

	tipo	S (m2)	X (KJ/(m2K))	U (W/(M2k))	ΣQtr (kWh/año)	α	I (°)	O (°)	Fsh	ΣQsol (kWh/año)
Alojamiento temporal										
Muro de mampostería	Cerramiento en contacto con el exterior	1707.38	1.07	0.16	-566.00					
Muro de hormigón armado	Cerramiento en contacto con el exterior	341.14	13.59	0.16	-966.00					
Forjado sanitario	Cerramiento en contacto con el terreno	680.22	110.09	0.16	-316.60					
Cubierta inclinada a dos aguas con acabado en cinc	Cerramiento en contacto con el exterior	539.99	30.95	0.13	-367.36	0.60	H		0.90	110.20

					-2510.71					110.20
--	--	--	--	--	----------	--	--	--	--	--------

Donde,

S: Superficie del elemento.

X: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U: Transmitancia térmica del elemento.

Qtr: Calor intercambiado en el elemento a lo largo del año.

$\alpha$ : Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

I.: Inclinación de la superficie (elevación).

O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).

Fsh: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Qsol: Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

### 2.3.2. Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-16.3 kWh/(m<sup>2</sup>\*año)) supone el 35.2% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-46.4 kWh/(m<sup>2</sup>\*año)).

Se consideraron las superficie (m<sup>2</sup>) de las carpinterías, definidas en plano de construcción carpintería y las características asociadas a carpinterías de madera de cedro y acristalamiento triple, como resolución de los elementos ligeros.

### 2.3.3. Composición constructiva. Puente térmico

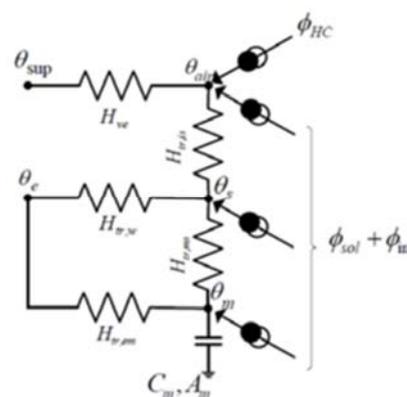
La transmisión de calor a través de los puentes térmicos incluidos en la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-7.0 kW/ (m<sup>2</sup>\*año)) supone el 15.2% de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-46.4 kWh/(m<sup>2</sup>\*año)).

Tomando como referencia únicamente la transmisión térmica a través de los elementos pesados y puentes térmicos de la envolvente habitable del edificio(-30.1kWh/(m<sup>2</sup>\*año)), el porcentaje debido a los puentes térmicos es 23.4%.

	Tipo	L (m)	$\psi$ (W/mK)	$\Sigma Q_{tr}$ (kWh/año)
<b>Edificio</b>				
Unión de solera con pared exterior total	Lineal	178.44	0.140	-444.9
Forjado entre pisos total	Lineal	241.02	0.500	-7702.0
Encuentro de fachada con cubierta total	Lineal	178.44	0.500	-3282.9

## 2.4. Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- a evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

La etiqueta de que deberá acompañar a la documentación será similar a la siguiente, para proyecto y edificio terminado, y deberá ir acompañado del informe correspondiente.

### **3.6.2. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas**

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

#### **1. Ámbito de aplicación**

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

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;
- c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;
- d) cambios de uso característico del edificio;
- e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>;
- interiores de viviendas.
- los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

## **2. justificación del cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE**

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

## **2. Caracterización y cuantificación de las exigencias**

### **2.1. Valor de Eficiencia Energética de la Instalación**

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = P \cdot 100 / S \cdot E_m$$

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

### **2.2. Potencia instalada del edificio**

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2.

### **2.3. Sistemas de control y regulación**

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado.
- b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:
  - i) en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
    - a) que el ángulo  $\theta$  sea superior a  $65^\circ$  ( $\theta > 65^\circ$ ), siendo  $\theta$  el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;
    - b) que se cumpla la expresión:  $T(A_w/A) > 0,11$

ii) en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- en el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura ( $a_i$ ) superior a 2 veces la distancia ( $h_i$ ), siendo  $h_i$  la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio;
- en el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura ( $a_i$ ) sea superior a  $2/T_c$  veces la distancia ( $h_i$ ), siendo  $h_i$  la distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo  $T_c$  el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %.

c) Quedan excluidas de cumplir la exigencia del apartado b), las siguientes zonas de la tabla 2.1:

- i) zonas comunes en edificios residenciales.
- ii) habitaciones de hospital.
- iii) habitaciones de hoteles, hostales, etc.
- iv) tiendas y pequeño comercio.

### **3 Verificación y justificación del cumplimiento de la**

#### **3.1 Procedimiento de verificación**

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límites consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1.
- b) cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la Tabla 2.2 del apartado 2.2.
- c) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.3.
- d) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5.

#### **3.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia**

Los documentos del proyecto han de incluir la siguiente información:

a) relativa al edificio

- Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar (PTOT).

- Superficie total iluminada del edificio (STOT).
- Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar por unidad de superficie iluminada (PTOT/STOT).

b) relativo a cada zona

- el índice del local (K) utilizado en el cálculo;
- el número de puntos considerados en el proyecto;
- el factor de mantenimiento (Fm) previsto;
- la iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida;
- el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado;
- los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas;
- el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo.
- las potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar
- la eficiencia de las lámparas utilizadas, en términos de lum/W

Asimismo, debe justificarse en la memoria del proyecto para cada zona el sistema de control y regulación que corresponda.

## 4. Calculo

### 4.1. Datos previos

Para determinar el cálculo y las soluciones luminotécnicas de las instalaciones de iluminación interior, se tendrán en cuenta parámetros tales como:

- a) el uso de la zona a iluminar;
- b) el tipo de tarea visual a realizar;
- c) las necesidades de luz y del usuario del local;
- d) el índice del local K o dimensiones del espacio (longitud, anchura y altura útil);
- e) las reflectancias de las paredes, techo y suelo de la sala;
- f) las características y tipo de techo;
- g) las condiciones de la luz natural;
- h) el tipo de acabado y decoración;
- i) el mobiliario previsto.

Los parámetros que definen la calidad y confort lumínico deben establecerse en la memoria del proyecto. A efectos del cumplimiento de las exigencias de esta sección, se consideran como aceptables los valores establecidos en la norma UNE EN 12464-1 y en la norma UNE EN 12193.

## 4.2 Método de cálculo

El método de cálculo utilizado, que quedará establecido en la memoria del proyecto, será el adecuado para el cumplimiento de las exigencias de esta sección y utilizará como datos y parámetros de partida, al menos, los consignados en el apartado 4.1, así como los derivados de los materiales adoptados en las soluciones propuestas, tales como lámparas, equipos auxiliares y luminarias.

Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para cada zona:

- a) valor de eficiencia energética de la instalación VEEI;
- b) iluminancia media horizontal mantenida  $E_m$  en el plano de trabajo;
- c) índice de deslumbramiento unificado UGR para el observador.

Asimismo, se incluirán los valores del índice de rendimiento de color (Ra) y las potencias de los conjuntos lámpara más equipo auxiliar utilizados en el cálculo.

Se obtendrán como mínimo los siguientes resultados para el edificio completo:

- a) valor de potencia total instalada en lámpara y equipo auxiliar por unidad de área de superficie iluminada.

El método de cálculo se formalizará bien manualmente o a través de un programa informático, que ejecutará los cálculos referenciados obteniendo como mínimo los resultados mencionados en el punto 2 anterior. Estos programas informáticos podrán establecerse en su caso como Documentos Re- conocidos.

## 5. Mantenimiento y conservación

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

### 3.6.3. Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

#### 1. Información relativa al edificio

En el apartado 2.2 del HE 3, se establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización del alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

En el apartado 5 establece que “para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación”. El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada.
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación del alojamiento temporal serán:

- El aprovechamiento de la luz natural a través de las fachadas permitiendo el correcto desarrollo de las actividades de los usuarios. El aprovechamiento del hueco existente y la apertura de nuevos permiten la penetración de la iluminación solar, con las diferentes intensidades que aportan las orientaciones.
- Resulta preciso incorporar medidas de protección solar, que fueran molestas para las diversas actividades asociadas al uso del alojamiento temporal para músicos. Tanto en la memoria constructiva como en la documentación gráfica se da razón de elementos tales como contras, y demás soluciones de protección en carpintería.
- La instalación de iluminación consiste en luminarias LED, en su mayoría, que tienen un consumo mucho menor con respecto a otros sistemas pretéritos.
- El Código Técnico de la Edificación indica que toda instalación debe disponer de interruptores que permitan al usuario realizar las maniobras de encendido y apagado de las diferentes luminarias; y así se ha diseñado la instalación eléctrica del edificio, ofreciendo la posibilidad de que estén encendidas una parte de las luminarias de las estancias, en lugar de la totalidad.
- Los sistemas de detección de presencia, que actúan sobre las luminarias de una zona determinada respondiendo al movimiento del calor corporal; pueden ser por infrarrojos, acústicos (ultrasonidos, microondas) o híbridos se utilizarán en estancias de uso ocasional como los aseos y en los pasillos. Para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá conservar el nivel de iluminación requerido, así como no incrementar el consumo energético del diseño. Esto se conseguirá mediante la limpieza y repintado de las superficies interiores, de las luminarias y la sustitución de las lámparas cuando sea necesario.

## **2. Mantenimiento**

Las superficies que constituyen los techos, paredes, ventanas, o componentes de las estancias, como el mobiliario, serán conservados para mantener sus características de reflexión.

Cada 5 años, como mínimo, se revisará el estado de conservación de los acabados sobre yeso, cemento, derivados y madera, en interiores. Pero si, con anterioridad a estos periodos, se aprecian anomalías o desperfectos, se efectuará su reparación.

Cada 5 años, como mínimo, se procederá al repintado de los paramentos por personal especializado, lo que redundará en un ahorro de energía.

La pérdida más importante del nivel de iluminación está causada por el ensuciamiento de la luminaria en su conjunto (la lámpara y el 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.

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. Será necesario sustituir las lámparas al final de la vida útil indicada por el fabricante.

### **3. Sistema de control y regulación**

Todas las zonas, dispondrán al menos de encendido y apagado manual, cuando no dispongan de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único modo.

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistemas de detección de presencia o temporizador, según DF.

### **3.6.4. HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria**

#### **I Ámbito de aplicación**

- a) edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;
- b) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- c) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

#### **2.1. Caracterización de la exigencia**

1. Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona Climática y de la demanda de ACS o de climatización de piscina del edificio.
2. En el caso de ampliaciones e intervenciones en edificios existentes, contemplados en el punto 1 b) del apartado 1, la contribución solar mínima solo afectará al incremento de la demanda de ACS sobre la demanda inicial.

## **2.2 Cuantificación de la exigencia**

### **2.2.1 Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas**

Este apartado no es de aplicación en el presente proyecto.

De acuerdo al DB HE 4, toda o parte de la demanda de ACS se podrá cubrir con la instalación alternativa. En proyecto se resuelve la climatización y el ACS, mediante una bomba de geotérmica y se podría utilizar para prestar el servicio de ACS y calefacción. No es necesaria la instalación de placas solares gracias a la eficiencia del sistema.

Las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable, debidos a la instalación de la bomba geotérmica y a todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda total de ACS, son iguales o inferiores a las que se obtendría mediante la correspondiente instalación solar térmica y el sistema de referencia auxiliar de apoyo para la demanda.

### **Demanda de ACS anual**

Calculo de la demanda de ACS anual, según tabla 4.1 de demanda de referencia 60°C, criterio de demanda.

Contribución solar mínima y zona climática, según la demanda de 21 l/día no llega a la demanda mínima necesaria para una instalación con contribución solar, la demanda total para 50-5000l/día, zona climática I, la contribución mínima sería del 30%.

Supuesta una demanda de 21 l/día por usuario corresponde una contribución solar mínima del 30%, la demanda de ACS se estima en 50-5000 litros diarios, teniendo en cuenta que, para el funcionamiento del alojamiento temporal, el número de usuarios de ACS a la vez no será superior a un máximo de 100, a razón del número de usuarios de las habitaciones propuestas.

### **3.6.5. HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA ENERGÍA ELÉCTRICA**

Este apartado no es de aplicación en el presente proyecto.

## 4. Certificado de eficiencia energética

La evaluación energética se ha realizado empleando el programa CE3X versión 2.3 desarrollado por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) conjuntamente con el ‘Complemento al programa CE3X para la certificación energética de edificios nuevos’ versión 2.3.0.4 producido por Efinovatic.

Ambas herramientas están autorizadas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) para la certificación de edificios mediante la descripción de un modelo simplificado.

### CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

<b>Nombre del edificio</b>	ALOJAMIENTO TEMPORAL PARA MUSICOS CURTIDURIA RIO DOS SAPOS
<b>Dirección</b>	RÚA DE SANTA ISABEL 2-7

Municipio	Santiago de Compostela	Código Postal	15705
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	D1	Año construcción	2021
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	6269521NH4966N0001DR		

Tipo de edificio o parte que se certifica	
<input checked="" type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Equipamiento publico <input type="radio"/> Residencial público	<input type="radio"/> Equipamiento publico <input type="radio"/> Residencial público

DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	Lara Lamas Pérez	NIF/NIE	53160203-G
Razón social	---	NIF	-
Domicilio	---		
Municipio	Coruña (A)	Código Postal	15011
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
E-mail	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

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]	
	134.06 A		22.71 A

El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación 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: 05/09/2021

Firma del técnico certificador:

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

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

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

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

Registro del Órgano Territorial Competente:

## ANEXO I

### DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

#### 1. SUPERIFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	1808.57
Imagendeledificio	imagen de situación



## 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
C9.1 LOSA HA	Cubierta Incl Exterior	539.99	0,32	En función de su composición
MAMPOSTERIA	Muro Exterior	1707.38	0,39	En función de su composición
MURO H.A +SATE	Muro Exterior	341.14	0,42	En función de su composición
SUELO TERRENO CAVITI	Suelo al terreno	680.22	0,42	En función de su composición

## 3. HUECOS Y LUCERNARIOS

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención.	Modo de obtención. Factor
Grupo1	Ventanas		1,40	0,77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo2	puertas		1,40	0,77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo3	lucernario		1,40	0,77	Definido por usuario	Definido por usuario

\*Definido en planos de carpintería

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
ACS+Calef	Bomba geotermica /Sistema de caudal variable + caldera		300	Renovables + electricidad	Definido por usuario
<b>TOTALES</b>					

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>		0			

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

<b>Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)</b>	84
---	----

Nombre	Tipo	Potencia Nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
ACS+Calef	Bomba Geotérmica + caldera			Removable + Electricidad	Definido por usuario

- 4. **INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN** (no aplicable)
- 5. **CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO** (no aplicable)
- 6. **ENERGIAS**

**Térmica**

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado[%]			Demanda de ACS cubierta[%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0,00	0,00	0,00	0,00
Caldera de biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**Eléctrica**

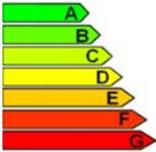
Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>0,00</b>

## ANEXO 5

### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

<b>Zona climática</b>	D1	<b>Uso</b>	Residencial Público/Pública
-----------------------	----	------------	-----------------------------

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

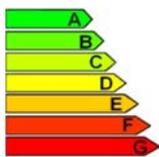
INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	A	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> · año]	A	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> · año]	A
		3,66		1,62	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIO	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> · año] <sup>1</sup>		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> · año]			
		0,00			

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> /año
Emisiones CO <sub>2</sub> por consumo eléctrico	2,71	650,49
Emisiones CO <sub>2</sub> por otros combustibles	2,57	616,79

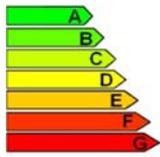
## 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
		<b>CALEFACCIÓN</b> Energía primaria calefacción [kWh/m <sup>2</sup> año]		<b>ACS</b> Energía primaria ACS [kWh/m <sup>2</sup> año]	
		A		5,30	
Consumoglobaldeenergíaprimariarenovable [kWh/m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>		<b>REFRIGERACIÓN</b> Energía primaria refrigeración[kWh/m <sup>2</sup> año]		<b>ILUMINACIÓN</b>	
		0,00		(-)	

## 2. 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
	
	
Demandaglobaldecalefacción[kWh/m <sup>2</sup> año]	Demandaglobalderefrigeración[kWh/m <sup>2</sup> año]

<sup>1</sup>El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera. La energía eléctrica autconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

## ANEXO 7

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

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

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	Visita1. Fecha:	
<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>		

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>		

Anejo: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

<i>Proyecto</i>	Alojamiento temporal para músicos
Situación	Curtidoiro río dos sapos. Rúa Sta. Isabel
Población	SANTIAGO DE COMPOSTELA (A CORUÑA)
Promotor	UDC

Arquitecto	Lara Lamas Pérez
Director de obra	A designar por el Promotor
Director de la ejecución	A designar por el Promotor

El control de calidad de las obras incluye:

- A. El control de recepción de productos
- B. El control de la ejecución
- C. El control de la obra terminada

Para ello:

- 1) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- 2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- 3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## Control de recepción de los productos

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

### 1. Control de la documentación de los suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

### 2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones

técnicas de idoneidad El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

### 3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

**HORMIGONES ESTRUCTURALES:** El control de se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

**CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN** es el indicado en

el art. 88 de la EHE. Modalidades de control:

a) Modalidad 1: Control a nivel reducido. Condiciones:

- Se adopta un valor de la resistencia de cálculo a compresión  $f_{cd}$  no superior a 10 N/mm<sup>2</sup>

- El hormigón no está sometido a clases de exposición

III o IV Además se trata de un edificio incluido en una

de estas tres tipologías:

- Obras de ingeniería de pequeña importancia

- Edificio de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6 m

- Edificio de viviendas de hasta cuatro plantas con luces inferiores a 6 m. (sólo elementos que trabajen a flexión)

Ensayos: Medición de la consistencia del hormigón:

- Se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90 al menos cuatro veces espaciadas a lo largo del día, quedando constancia escrita.

b) Modalidad 2: Control al 100 por 100. Cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Válida para cualquier obra.

- Se realizará determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la obra o la parte de la obra sometida a esta modalidad.

c) Modalidad 3: Control estadístico del hormigón. Cuando sólo se conozca la

resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos	Elementos	Macizos
Volumen hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	2	2	-
Nº de LOTES según la condición	1	0	1

Si los hormigones están fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos	Elementos	Macizos
Volumen hormigón	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semana
Superficie construida	1.000 m <sup>2</sup>	2.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	4	4	-
Nº de LOTES según la condición	1	0	1

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

En el caso de que en algún lote la  $f_{est}$  fuera menor que la resistencia característica de

proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote.

Siendo,  $N = 2$  si  $f_{ck} < 25 \text{ N/mm}^2$

$N = 4$  si  $25 \text{ N/mm}^2 \leq f_{ck} < 35 \text{ N/mm}^2$

$N = 6$  si  $f_{ck} < 35 \text{ N/mm}^2$

$N = 6$  si  $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$

Con las siguientes condiciones:

- ☒ Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra. ☒ No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural
- ☒ Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- ☒ Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN se realizará de la siguiente manera:

- a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.
- b) Para el resto de los casos se establece en el anejo I el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

CONTROL DEL ACERO se realizará de la siguiente manera: Se establecen dos niveles de control: reducido y normal

- Control reducido: sólo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

Comprobaciones sobre cada	Condiciones de aceptación o rechazo		
La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal	Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias		partida aceptada
	Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias		partida rechazada
	Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro	Si alguna resulta no satisfactoria	partida rechazada

	muestras correspondientes a la partida que se controla	Si todas resultan	partida aceptada
Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de	La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado		partida rechazada

- Control normal: aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

Clasificación de las armaduras según su diámetro	
Serie fina	$\Phi \leq 10 \text{ mm}$
Serie media	$12 \leq \Phi \leq 20 \text{ mm}$
Serie gruesa	$\Phi \geq 25 \text{ mm}$

	Productos certificados		Productos no certificados	
Los resultados del control del acero deben ser	antes de la puesta en uso de la estructura		antes del hormigonado de la parte de obra correspondiente	
Lotes	Serán de un mismo suministrador		Serán de un mismo suministrador, designación	
Cantidad máxima del lote	armaduras pasivas	armaduras activas	armaduras pasivas	armaduras activas
	40 toneladas	20 toneladas	20 toneladas	10 toneladas
Nº de probetas	dos probetas por cada lote			

- Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:
  - Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.

- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo.

#### Condiciones de aceptación o rechazo

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.
- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de

todo el proceso.

**FORJADOS DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL:** El control de se hará conforme lo establecido en la Instrucción EHE.

Verificación de espesores de recubrimiento:

- a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

Para el resto de los casos se seguirá el procedimiento indicado en el anejo II.

**ESTRUCTURAS DE FÁBRICA:**

En el caso de que las piezas no tuvieran un valor de resistencia a compresión en la dirección del esfuerzo, se tomarán muestras según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor  $\delta$  de la tabla 8.1 del SE-F, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudir a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.

El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.

**CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

## 1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE

☒ 16/01/2004). Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento

☒ Artículo 11. Control de

recepción Cementos comunes

Obligatoriedad del mercado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 2. HORMIGÓN ARMADO Y

PRETENSADO Instrucción de

Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.

☒ (BOE 13/01/1998) Artículo 1.1. Certificación y distintivos

☒ Artículo 81. Control de los componentes

☒ del hormigón Artículo 82. Control de la

☒ calidad del hormigón Artículo 83.

☒ Control de la consistencia del hormigón

Artículo

84. Control de la resistencia del hormigón

Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la

☒ durabilidad del hormigón Artículo 86. Ensayos previos del

☒ hormigón

Artículo 87. Ensayos característicos del

☒ hormigón Artículo 88. Ensayos de

☒ control del hormigón Artículo 90.

Control de la calidad del acero

Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las

☒ armaduras postesas. Artículo 92. Control de las vainas y accesorios

☒ para armaduras de pretensado Artículo 93. Control de los equipos

de tesado

☒ Artículo 94. Control de los productos de inyección

### 3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe

☒

12. Control de calidad Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales

☒

Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

### 4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8.

☒

Control de la ejecución Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

### 5. YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de

☒ construcción (RY-85) Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE

10/06/1985).

Artículo 5. Envase e identificación

☒ Artículo 6. Control y recepción

### 6. LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de

☒ construcción (RL-88) Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE

03/08/1988).

Artículo 5. Suministro e

identificación ☒ Artículo 6.

Control y recepción

☒ Artículo 7. Métodos de

ensayo

## 7. BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE

☒ 11/07/1990). Artículo 5. Suministro e identificación

☒ Artículo 6. Recepción

## 8. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB

HE Ahorro de Energía Aprobado por Real Decreto

314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006) Epígrafe 6.

Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 0712/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 9. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1 ,2, 3 y 4.

☒ Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía

DITE N° 001-5. Apoyos estructurales

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

☒ Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-

☒ EN 1337-7. Apoyos de rodillo. UNE-EN

1337- 4.

☒ Apoyos oscilantes. UNE-EN

1337-6. Aditivos para hormigones

y pastas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

☒ Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2

☒ Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado.

UNE-EN 934-4 Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

☒ Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.

☒ Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-

☒ EN 13055-1. Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## 10. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 1/10/2002).

#### Paneles de yeso

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- ☒ Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- ☒ Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

#### Chimeneas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- ☒ Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos.
- ☒ UNE-EN 13502. Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -
- ☒ EN 1457.

Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón.

- ☒ UNE- EN 12446 Componentes. Paredes interiores de
- ☒ hormigón. UNE- EN 1857 Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858 Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre e 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

☒ Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-

☒ EN 845-1. Dinteles. UNE-EN 845-2.

☒

Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN

845-3. Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

☒ Morteros para revoco y enlucido.

UNE-EN 998-1. ☒ Morteros para

albañilería. UNE-EN 998-2.

## 11. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE

☒ Ahorro de Energía Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de

☒

marzo. (BOE 28/3/2006)

4 Productos de construcción

☒ Apéndice C Normas de referencia. Normas de

producto. Productos aislantes térmicos para

aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

☒ Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162

☒ Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS).

☒

UNE-EN 13163 Productos manufacturados de poliestireno

☒

☒ extruido (XPS). UNE-EN 13164 Productos manufacturados de

espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165 Productos

manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166

- ☒ Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-
- ☒ EN 13167 Productos manufacturados de lana de madera
- ☒ (WW). UNE-EN 13168 Productos manufacturados de
- ☒ perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169 Productos
- manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN
- 13170 Productos manufacturados de fibra de madera
- (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## 12. AISLAMIENTO ACÚSTICO

- Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones
- ☒ acústicas de los edificios» Aprobada por Orden Ministerial de 29 de
  - septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Artículo 21. Control de la recepción

de materiales ☒ Anexo 4. Condiciones

de los materiales

- 4.1. Características básicas exigibles a los materiales

- 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
  
- 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
  
- 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
  
- 4.5. Garantía de las características
  
- 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
  
- 4.7. Laboratorios de ensayo

### 13. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### 14. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

☒ Baldosas. UNE-EN 1341

☒ Adoquines. UNE-EN 1342

☒ Bordillos. UNE-EN

1343 Adoquines de

arcilla cocida

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

## 15. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y

VIDRIERÍA Dispositivos para

salidas de emergencia

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- ☒ Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de
- ☒ socorro. UNE-EN 179 Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- ☒ Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- ☒ Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-
- ☒ EN 1155. Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- ☒ Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.

☒ Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

☒ Vidrio. Guía DITE nº 002-1

☒ Aluminio. Guía DITE nº 002-2

☒ Perfiles con rotura de puente térmico. Guía

DITE nº 002-3 Puertas industriales, comerciales,  
de garaje y portones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 1/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 9/02/2005).

## 16. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

☒ Elementos para vallas. UNE-

EN 12839. ☒ Mástiles y postes.

UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

## 17. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y

APARATOS SANITARIOS ☒ INSTALACIONES

DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4

Suministro de agua Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17

de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 9/02/2005).

## 18. INSTALACIONES

ELÉCTRICAS Columnas y

báculos de alumbrado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

☒ Acero. UNE-EN 40- 5.

☒ Aluminio. UNE-EN 40-6

☒ Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

## 19. INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

## 20. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN,

CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN Sistemas de control

de humos y calor

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

☒ Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-

☒ EN12101- 2. Aireadores extractores de humos y calor. UNE-

ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

## 21. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

☒ Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas.

☒ UNE-EN 671-1 Bocas de incendio equipadas con mangueras

planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

☒ Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-

☒ EN 12094-5. Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-

☒ 6

Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7

☒ Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13

☒ Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-

☒ EN-12094-3. Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios.

☒ UNEEN-12094-9.

Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-

☒ 12094- 11. Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos

de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

☒ Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1

☒ Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo.

☒ UNEEN 12259-2 Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-  
EN 12259-3

☒ Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4

☒ Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua.  
UNE-EN-12259-5 Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

☒ Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos.

☒ UNE-EN 54-3. Equipos de suministro de alimentación.

☒ UNE-EN 54-4.

Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.

☒ Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.

☒ Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

## 22. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en

☒ Caso de Incendio Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.  
(BOE 28/3/2006)

Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

## 23. INSTALACIONES

### ☒ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

(RIPCI-93) Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de

☒ noviembre. (BOE 14/12/1993) Fase de recepción de equipos y materiales

Artículo 2

☒ Artículo 3

☒ Artículo 9

### ☒ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de recepción de equipos y

☒ materiales ITE 04 - EQUIPOS Y

MATERIALES

- ITE 04.1 GENERALIDADES

- ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS

- ITE 04.3 VÁLVULAS

- ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
- ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
- ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
- ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
- ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
- ITE 04.9 CALDERAS
- ITE 04.10 QUEMADORES
- ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
- ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
- ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

☒ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

- ☒ (BOE 18/09/2002) Artículo 6. Equipos y materiales
- ☒ ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ☒ ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

☒ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o

- ☒ comerciales (RIG) Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Artículo 4. Normas.

## ☒ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ☒ Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones ☒ INSTALACIÓN DE APARATOS

ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ☒ Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

### **5.1.1. Control de ejecución**

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se

contemplan en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.

## CONTROLEN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVO

### 1. HORMIGÓN ARMADO Y

PRETENSADO Instrucción de

Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de ejecución de elementos

constructivos Artículo 95. Control de la  
 ejecución

Artículo 97. Control del tesado de las

armaduras activas Artículo 98. Control de  
 ejecución de la inyección

Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

### 2. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12.  
Control de calidad

Fase de ejecución de elementos

constructivos Epígrafe 12.5 Control de  
calidad del montaje

### 3. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8.

Control de la ejecución Fase de ejecución de elementos constructivos

Epígrafe 8.2 Control de la fábrica

Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones

de relleno Epígrafe 8.4 Armaduras

Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

### 4. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección  
frente a la humedad. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE  
28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos

constructivos Epígrafe 5

Construcción

### 5. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8.

Control de la ejecución Fase de ejecución de elementos constructivos

Epígrafes 8.2, 8.3, 8.4 y 8.5

### 6. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE

Ahorro de Energía Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de ejecución de elementos

☒ constructivos 5 Construcción

☒ Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

8 AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones

acústicas de los edificios» Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos

☒ constructivos Artículo 22. Control

de la ejecución

## 9. INSTALACIONES

☒ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre.

(BOE 14/12/1993) Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 10

☒ INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de ejecución de las instalaciones

☒ Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las  
☒ instalaciones ITE 05 - MONTAJE

- ITE 05.1 GENERALIDADES

- ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS

- ITE 05.3 CONDUCTOS Y

ACCESORIOS ☒

INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG) Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de ejecución de las

☒ instalaciones Artículo 4. Normas.

☒ INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4

Suministro de agua Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las

☒ instalaciones Epígrafe 6.

Construcción

10. RED DE SANEAMIENTO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB

HE Ahorro de Energía Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de materiales de

construcción Epígrafe 5.

Construcción

#### ☒ INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril.

☒ (BOE 14/05/2003) Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo.

☒ (BOE 27/05/2003) Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

#### ☒ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE,

☒ sobre ascensores Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997) Fase de ejecución de las instalaciones

Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

### **5.1.3. Control de la obra terminada**

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se

enumera a continuación:

## ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1. HORMIGÓN ARMADO Y

PRETENSADO Instrucción de

Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre.

(BOE 13/01/1998) Artículo 4.9. Documentación final de la obra

### 2. IMPERMEABILIZACIONES

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección

frente a la humedad. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

### 3. INSTALACIONES

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

(RIPCI-93) Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Artículo 18

INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

☒ Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las

☒ instalaciones ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN

MARCHA Y RECEPCIÓN

- ITE 06.1 GENERALIDADES

- ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

- ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN

- ITE 06.4 PRUEBAS

- ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

- APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de

la instalación ☒ INSTALACIONES DE

ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

☒ (BOE 18/09/2002) Fase de recepción de las

instalaciones

Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones

☒ ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de

☒ las instalaciones ITC-BT-05. Verificaciones e

☒ inspecciones

Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003

☒ INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o

☒

comerciales (RIG) Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las

☒ instalaciones. Artículo 13. Puesta en disposición de servicio  
☒ de la instalación.

Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los

☒ aparatos a gas. ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de  
☒ la instalación receptora

ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio

☒ ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de

☒ Gases Combustibles Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.

4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

## ☒ INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo

☒ 95/16/CE, sobre ascensores Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

ANEXO VI. Control final

## ☒ ANEJO I. CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

(Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido)

## ÁRIDOS

- Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos.
- Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado (según EHE art. 28º y 81.3)

ENSAYOS		Nº
1	UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos	
2	UNE 7133:58 Terrones de arcilla	
3	UNE 7134:58 Partículas blandas	
4	UNE 7244:71 Material retenido por tamiz 0,063 que flota en líquido de peso específico 2	
5	UNE 1744-1:99 Compuestos de azufre, expresados en SO <sub>3</sub> =	
6	UNE 1744-1:99 Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO <sub>3</sub> = referidos al árido seco	
7	UNE 1744-1:99 Cloruros	
8	UNE 933-9:99 Azul de metileno	
9	UNE 146507:99 Reactividad a los álcalis del cemento	
10	UNE EN 1097-1:97 Friabilidad de la arena	
11	UNE EN 1097-2:99 Resistencia al desgaste de la grava	
12	UNE 83133:90 y UNE 83134:90 Absorción de agua por los áridos	
13	UNE 1367-2:99 Pérdida de peso máxima con sulfato magnésico	
14	UNE 7238:71 Coeficiente de forma del árido grueso	
15	UNE 933-3:97 Índice de lajas del árido grueso	

## AGUA

- En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas (según EHE art. 27 y 81.2)

ENSAYOS		Nº ENSAYOS
---------	--	------------

1	UNE 7234:71 Exponente de hidrógeno pH	
2	UNE 7130:58 Sustancias disueltas	

3	UNE 7131:58 Sulfatos, expresados en SO <sub>4</sub>	
4	UNE 7178:60 Ión cloruro Cl <sup>-</sup>	
5	UNE 7132:58 Hidratos de carbono	
6	UNE 7235:71 Sustancias orgánicas solubles en éter	
7	UNE 7236:71 Toma de muestras para el análisis químico	

## CEMENTO

Ensayos 1 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro o cuando lo indique la Dirección de la Obra.
- En cementos con Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se le eximirá de los ensayos de recepción previstos en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97. En tal caso, el suministrador deberá aportar, en el acto de recepción, una copia del correspondiente certificado emitido por Organismo autorizado y, en su caso, del de equivalencia (apartado 10.b.4 de RC-97).

Ensayos 9 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

ENSAYOS		Nº
1	UNE EN 196-2:96 Pérdida por calcinación	
2	UNE EN 196-2:96 Residuo insoluble	
3	UNE EN 196-5:96 Puzolanicidad	
4	UNE 80118:88 Exp. Calor de hidratación	
5	UNE 80117:87 Exp. Blancura	
6	UNE 80304:86 Composición potencial del Clínter	
7	UNE 80217:91 Alcalis	
8	UNE 80217:91 Alúmina	

9	UNE EN 196-2:96 Contenido de sulfatos	
10	UNE 80217:91 Contenido de cloruros	
11	UNE EN 196-3:96 Tiempos de fraguado	
12	UNE EN 196-3:96 Estabilidad de volumen	
13	UNE EN 196-1:96 Resistencia a compresión	
14	UNE EN 196-2:96 Contenido en sulfuros	

## ADITIVOS Y ADICIONES

- No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Los aditivos no pueden tener una proporción superior al 5% del peso del cemento.
- Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice (adiciones) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.

Ensayos 1 al 3 (Ensayos sobre aditivos):

- Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos (según art. 86º de EHE) También se comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco.
- Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.

Ensayos del 4 al 10 para las cenizas volantes y del 8 al 11 para el humo de sílice (Ensayos sobre adiciones):

- Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

ENSAYOS		Nº
1	UNE 83210:88 EX Determinación del contenido de halógenos	
2	UNE 83227:86 Determinación del pH	
3	UNE EN 480-8:97 Residuo seco	

4	UNE EN 196-2:96 Anhídrido sulfúrico	
5	UNE EN 451-1:95 Óxido de calcio libre	
6	UNE EN 451-2:95 Finura	
7	UNE EN 196-3:96 Expansión por el método de las agujas	
8	UNE 80217:91 Cloruros	
9	UNE EN 196-2:96 Pérdida al fuego	
10	UNE EN 196-1:96 Índice de actividad	
11	UNE EN 196-2:96 Óxido de silicio	

## ANEJO II. CONTROL DE LOS RECUBRIMIENTOS DE LOS ELEMENTOS RESISTENTES PREFABRICADOS

El control del espesor de los recubrimientos se efectuará antes de la colocación de los elementos resistentes. En el caso de armaduras activas, la verificación del espesor del recubrimiento se efectuará visualmente, midiendo la posición de las armaduras en los correspondientes bordes del elemento. En el caso de armaduras pasivas, se procederá a repicar

el recubrimiento de cada elemento que compone la muestra en, al menos, tres secciones de las que cada una deberá ser la sección central. Una vez repicada se desechará la correspondiente vigueta.

Para la realización del control se divide la obra en lotes:

TIPO DE FORJADO	TAMAÑO MÁXIMO DEL	Nº LOTES	Nº DE ENSAYOS	
			Nivel intenso Una muestra por lote, compuesta	Nivel normal Una muestra por lote compuesta
Forjado interior	500 m <sup>2</sup> de superficie, sin			
Forjado de	400 m <sup>2</sup> de			
Forjado sobre	300 m <sup>2</sup> de			
Forjado exterior en	150 m <sup>2</sup> de superficie, sin			

## Anejo: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (B.O.E. 25/10/97)

REAL DECRETO 171/2004 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES POR EL QUE SE DESARROLLA EL ARTÍCULO 24 DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

### ÍNDICE

---

1	ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES
1.1	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
1.2	OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
1.3	DATOS DEL PROYECTO
1.4	DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA
1.5	INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA
1.6	MAQUINARIA PESADA DE OBRA
1.7	MEDIOS AUXILIARES
2	RIESGOS LABORALES
2.1	RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE
2.2	RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE
2.3	RIESGOS LABORALES ESPECIALES
3	PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS
4	NORMATIVA APLICABLE
4.1	GENERAL
4.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)
4.3	INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA
4.4	NORMATIVA DE ÁMBITO LOCAL (ORDENANZAS MUNICIPALES)
5	PLIEGO DE CONDICIONES
5.1	EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN
5.2	OBLIGACIONES DEL PROMOTOR
5.3	COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD
5.4	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
5.5	OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS
5.6	OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS
5.7	LIBRO DE INCIDENCIAS
5.8	PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

- 5.9 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES
- 5.10 ÓRGANOS O COMITÉS DE SEGURIDAD E HIGIENE. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES
- 5.11 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

## 1. ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

### 1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el Artículo 4, apartado 2, que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por tanto hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- a) El presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) es inferior a 450.759,08 Euros

P.E.C. = P.E.M. + Gastos Generales + Beneficio Industrial + 21% I.V.A. =	340,655.24
--	------------

P.E.M.= Presupuesto de Ejecución Material

- b) La duración estimada de la obra no es superior a 30 días o no se emplea en ningún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente

Plazo de ejecución previsto =	12 MESES
-------------------------------	----------

Número de trabajadores previsto que trabajen simultáneamente =	3
--	---

(En este apartado basta que se dé una de las dos circunstancias)

- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 jornadas (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra)

Número aproximado de jornadas	360
-------------------------------	-----

- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas

## 1.2 OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Riesgos Laborales.

Conforme se especifica en el Artículo 6, apartado 2, del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Relación de las normas de seguridad y salud aplicables a la obra
- Identificación de los riesgos que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. No será necesario valorar esta eficacia cuando se adopten las medidas establecidas por la normativa o indicadas por la autoridad laboral (Notas Técnicas de Prevención).
- Relación de actividades y medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en el Anexo II.
- Previsión e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

## DATOS DEL PROYECTO

El presente Estudio de Seguridad y Salud se refiere al proyecto cuyos datos generales son:

<i>Proyecto</i>	Alojamiento temporal para músicos
Situación	Curtidoiro río dos sapos. Rúa Sta. Isabel

Población	SANTIAGO DE COMPOSTELA (A CORUÑA)
Promotor	UDC
Arquitecto	Lara Lamas Pérez
Director de obra	A designar por el Promotor
Director de la ejecución	A designar por el Promotor

### 1.3 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

Características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

Accesos a la obra	Directamente desde vía pública
Topografía del terreno	Ligera pendiente
Tipo de suelo	Suelo URBANO
Edificaciones colindantes	No
Suministro E. Eléctrica	A red existente
Suministro de Agua	A red existente
Sistema de saneamiento	A Fosa septica

Características generales de la obra y fases de que consta:

Demoliciones	Se interviene
Movimiento de tierras	Cimentacion
Cimentación y estructuras	Nueva Constuccion
Cubiertas	Nueva Constuccion
Albañilería y cerramientos	Albañilería Interior y exterior
Acabados	Acabados interiores y exteriores

Instalaciones	Instalaciones completas
---------------	-------------------------

#### 1.4 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/1997, la obra dispondrá de los servicios higiénicos siguientes:

- Vestuarios adecuados de dimensiones suficientes, con asientos y taquillas individuales provistas de llave, con una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por trabajador que haya de utilizarlos y una altura mínima de 2,30 m.
- Lavabos con agua fría y caliente a razón de un lavabo por cada 10 trabajadores o fracción.
- Duchas con agua fría y caliente a razón de una ducha por cada 10 trabajadores o fracción.
- Retretes a razón de un inodoro cada 25 hombres o 15 mujeres o fracción. Cabina de superficie mínima 1,20m<sup>2</sup> y altura 2,30 m.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo 6 del R.D. 1627/1997, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica a continuación:

- Un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, torniquete, antiespasmódicos, analgésicos, bolsa para agua o hielo, termómetro, tijeras, jeringuillas desechables, pinzas y guantes desechables.

Nivel de asistencia	Distancia en Km
Asistencia Primaria (Urgencias)	1 Km
Asistencia Especializada (Hospital)	2 Km

#### 1.5 MAQUINARIA PESADA DE OBRA

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la tabla adjunta:

Grúas-torre	Hormigoneras
Montacargas	Camiones

<input checked="" type="checkbox"/> Maquinaria para movimiento de tierras	Cabrestantes mecánicos
<input type="checkbox"/> Sierra circular	

## 1.6 MEDIOS AUXILIARES

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS	CARACTERÍSTICAS
<input type="checkbox"/> Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa  Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos Los pescantes serán preferiblemente metálicos
<input checked="" type="checkbox"/> Andamios tubulares apoyados	Los cabrestantes se revisarán trimestralmente  Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas  Las cruces de San Andrés se colocarán por ambos lados Correcta disposición de las
<input checked="" type="checkbox"/> Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
<input checked="" type="checkbox"/> Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m. la altura a salvar. Separación de la pared en la base = $\frac{1}{4}$
<input checked="" type="checkbox"/> Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a $h > 1m$ :  Interruptores diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza Interruptores diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V. Interruptor magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior  I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de corriente y alumbrado  La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro

## 2. RIESGOS LABORALES

### 1.7 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

Relación de riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TÉCNICAS ADOPTADAS
<i>Derivados de la rotura de instalaciones asistidas</i>	<i>Neutralización de las instalaciones asistidas</i>
<i>Presencia de líneas eléctricas de alta tensión aéreas o subterráneas</i>	<i>Corte del fluido, puesta a tierra o cortocircuito de los cables</i>

### 1.8 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Identificación de riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA	
RIESGOS	
Caídas de operarios al mismo nivel	
Caídas de operarios a distinto nivel	
Caídas de objetos sobre operarios	
Caídas de objetos sobre terceros	
Choques o golpes contra objetos	
Fuertes vientos	
Trabajos en condiciones de humedad	
Contactos eléctricos directos e indirectos	
Cuerpos extraños en los ojos	
Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES	GRADO
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente

Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m. de distancia	Alternativa al
Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq 2$ m.	Permanente
Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente
Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o edif. colindantes	Permanente
Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
Evacuación de escombros	Frecuente
Escaleras auxiliares	Ocasional
Información específica	Para riesgos
Cursos y charlas de formación	Frecuente
Grúa parada y en posición veleta	Con viento fuerte
Grúa parada y en posición veleta	Final de cada
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)</b>	<b>EMPLEO</b>
Cascos de seguridad	Permanente
Calzador protector	Permanente
Ropa de trabajo	Permanente
Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
Gafas de seguridad	Frecuente
Cinturones de protección del tronco	Ocasional

1DEMOLICIONES		
RIESGOS		
X	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Desplome de andamios	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
X	Atropellos, colisiones y vuelcos	
X	Contagios por lugares insalubres	
X	Ruidos	
X	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Electrocuciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPC	
X	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
X	Apuntalamientos y apeos	Frecuente
X	Pasos o pasarelas	Frecuente
X	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	Permanente
X	Redes verticales	Permanente
X	Barandillas de seguridad	Permanente
X	Arriostramiento cuidadoso de los andamios	Permanente
X	Riegos con agua	Frecuente
X	Andamios de protección	Permanente
X	Conductos de desescombro	Permanente
X	Anulación de instalaciones antiguas	Definitivo
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO	
X	Botas de seguridad	Permanente
X	Guantes contra agresiones mecánicas	Frecuente
X	Gafas de seguridad	Frecuente
X	Mascarilla filtrante	Ocasional
X	Protectores auditivos	Ocasional
X	Cinturones y arneses de seguridad	Permanente

<input checked="" type="checkbox"/> Mástiles y cables fijadores	Permanente
---	------------

2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
RIESGOS		
X	Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno	
	Ruinas, hundimientos y desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria	
X	Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de maquinaria	
X	Contagios por lugares insalubres	
X	Ruido, contaminación acústica	
X	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Interferencia con instalaciones enterradas	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Condiciones meteorológicas adversas	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Explosiones o incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE	
X	Observación y vigilancia del terreno	Diaria
	Talud natural del terreno	Permanente
X	Entibaciones	Frecuente
X	Limpieza de bolos y viseras	Frecuente
X	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
X	Apuntalamientos y apeos	Ocasional
X	Achiques de aguas	Frecuente
X	Tableros o planchas en huecos horizontales	Permanente
	Separación de tránsito de vehículos y operarios	Permanente
	Cabinas o pórticos de seguridad	Permanente
X	No acopiar materiales junto al borde de la excavación	Permanente
X	Plataformas para paso de personas en bordes de excavación	Ocasional
X	No permanecer bajo el frente de excavación	Permanente
X	Barandillas en bordes de excavación	Permanente
X	Protección partes móviles maquinaria	Permanente

X Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	Permanente
--	------------

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
X Botas de seguridad	Permanente
X Botas de goma	Ocasional
X Guantes de cuero	Ocasional
X Guantes de goma	Ocasional

3 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS	
RIESGOS	
X Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno	
Desplomes en edificios colindantes	
X Caídas de operarios al vacío	
X Caídas de materiales transportados	
X Atrapamientos y aplastamientos	
X Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones	
X Lesiones y cortes en brazos y manos	
X Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X Dermatitis por contacto con hormigones y morteros	
X Ruidos, contaminación acústica	
X Vibraciones	
X Quemaduras en soldadura y oxicorte	
X Radiaciones y derivados de la soldadura	
X Ambiente pulvígeno	
X Contactos eléctricos directos e indirectos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES	GRADO
X Apuntalamientos y apeos	Permanente
X Achique de aguas	Frecuente
X Pasos o pasarelas	Permanente
Separación de tránsito de vehículos y operarios	Ocasional
X Cabinas o pórticos de seguridad	Permanente
X No acopiar junto al borde de la excavación	Permanente
X Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria

X	No permanecer bajo el frente de la excavación	Permanente
X	Redes verticales perimetrales	Permanente
X	Redes horizontales	Frecuente
X	Andamios y plataformas para encofrados	Permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
X	Barandillas resistentes	Permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano	Permanente

EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	Ocasional
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Permanente
X	Botas de goma o P.V.C. de seguridad	Ocasional
X	Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar	En estructura
X	Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
X	Mástiles y cables fiadores	Frecuente

4 CUBIERTAS	
RIESGOS	
	Caídas de operarios al vacío o por el plano inclinado de la cubierta
	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
	Lesiones y cortes en manos
	Dermatitis por contacto con materiales
	Inhalación de sustancias tóxicas
	Quemaduras producidas por soldadura de materiales
	Vientos fuertes
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles
	Derrame de productos
	Contactos eléctricos directos e indirectos
	Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros
	Proyecciones de partículas

<i>Condiciones meteorológicas adversas</i>	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES	GRADO
Redes verticales perimetrales	Permanente
Redes de seguridad	Permanente
Andamios perimetrales aleros	Permanente
Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
Barandillas rígidas y resistentes	Permanente
Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
Escaleras de tejador o pasarelas	Permanente
Parapetos rígidos	Permanente
Acopio adecuado de materiales	Permanente
Señalizar obstáculos	Permanente
Plataforma adecuada para grústa	Permanente
Ganchos de servicio	Permanente
Accesos adecuados a las cubiertas	Permanente
Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	Ocasional
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
Guantes de cuero o goma	Ocasional

Botas de seguridad	Permanente
Cinturones y arneses de seguridad	Permanente
Mástiles para cables fiadores	Permanente

5 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS	
RIESGOS	
X	Caídas de operarios al vacío
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores
X	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios
X	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte
X	Lesiones y cortes en manos
X	Dermatitis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales
X	Incendios por almacenamiento de productos combustibles
X	Golpes o cortes con herramientas

X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
X	Ruidos, contaminación acústica	
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES	GRADO
X	Apuntalamientos y apeos	Permanente
X	Pasos o pasarelas	Permanente
X	Redes verticales	Permanente
X	Redes horizontales	Frecuente
X	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	Permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	Permanente
X	Barandillas rígidas	Permanente
X	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
X	Evitar trabajos superpuestos	Permanente
X	Bajantes de escombros adecuadamente sujetas	Permanente
X	Protección de huecos de entrada de material en plantas	Permanente
	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
X	Gafas de seguridad	Frecuente
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
X	Mástiles y cables fiadores	frecuente

6 ACABADOS	
RIESGOS	
X	Caídas de operarios al vacío
X	Caídas de materiales transportados
X	Ambiente pulvígeno
X	Lesiones y cortes en manos
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies
X	Dermatitis por contacto con materiales
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles
X	Inhalación de sustancias tóxicas
X	Quemaduras

X	Contactos eléctricos directos o indirectos	
X	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
X	Deflagraciones, explosiones e incendios	
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES	GRADO
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
X	Andamios	Permanente
X	Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
X	Barandillas	Permanente
X	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
X	Evitar focos de inflamación	Permanente
X	Equipos autónomos de ventilación	Permanente
X	Almacenamiento correcto de los productos	Permanente
X	Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	Ocasional
	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO
X	Gafas de seguridad	Ocasional
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Frecuente
X	Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
X	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
X	Mascarilla filtrante	Ocasional
X	Equipos autónomos de respiración	ocasional

7 INSTALACIONES	
RIESGOS	
X	Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor
X	Lesiones y cortes en manos y brazos
X	Dermatosis por contacto con materiales
X	Inhalación de sustancias tóxicas
X	Quemaduras
X	Golpes y aplastamientos de pies
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles
X	Contactos eléctricos directos e indirectos
X	Ambiente pulvígeno
	MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES
	GRADO

X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
X	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente
X	Protección del hueco del ascensor	Permanente
X	Plataforma provisional para ascensoristas	Permanente
X	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
X	Gafas de seguridad	Ocasional
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Frecuente
X	Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
X	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
X	Mascarilla filtrante	Ocasional

#### 1.9 RIESGOS LABORALES ESPECIALES

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/1997.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECÍFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	Adopción de medidas preventivas colectivas e individuales anteriormente expuestas,
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m.)  Pórticos protectores de 5m.

Con exposición a riesgo de	
Que impliquen el uso de explosivos	
Que requieran el montaje y desmontaje de elementos	

---

### 3. PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTURO

---

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

RIESGOS	
<input checked="" type="checkbox"/>	Caídas al mismo nivel en suelos
<input checked="" type="checkbox"/>	Caídas de altura por huecos horizontales
<input checked="" type="checkbox"/>	Caídas por huecos en cerramientos
<input checked="" type="checkbox"/>	Caídas por resbalones
<input checked="" type="checkbox"/>	Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria
<input checked="" type="checkbox"/>	Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos
<input checked="" type="checkbox"/>	Explosión de combustibles mal almacenados
<input checked="" type="checkbox"/>	Fuego por combustibles, modificación de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos
<input checked="" type="checkbox"/>	Impacto de elementos de la maquinaria por desprendimientos, deslizamientos o roturas
<input checked="" type="checkbox"/>	Contactos eléctricos directos e indirectos
<input checked="" type="checkbox"/>	Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio
<input checked="" type="checkbox"/>	Vibraciones de origen interno y externo
<input checked="" type="checkbox"/>	Contaminación por ruido
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	
<input checked="" type="checkbox"/>	Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros

X	Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles
X	Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas
X	Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	
X	Casco de seguridad
X	Ropa de trabajo
X	Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas
X	Cinturones de segur. y cables de longitud y resistencia adecuada para reparar

#### 4. NORMATIVA APLICABLE

---

##### a. GENERAL

*Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/1995*

*Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. BOE 13/12/2003*

*LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*

*Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*

*Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/1/2004. Corrección de errores: BOE 10/03/2004*

*Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. BOE:25/10/1997*

*Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. BOE 24/2/1999*

*Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. BOE 31/1/1997*

*Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 29/5/2006.*

*Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno. BOE 11/06/2005*

*Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE: 1/5/1998*

*Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial. BOE:26/4/1997*

*Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE 7/02/2003.*

*Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE: 18/7/2003*

*Resolución de 23 de julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado. BOE: 1/8/1998*

*Orden de 9 de marzo de 1971 (Trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1), (sigue siendo válido el Título II que comprende los artículos desde el nº13 al nº51, los artículos anulados quedan sustituidos por la Ley 31/1995). BOE 16/03/1971.*

*Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. BOE: 25/10/1997*

*Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE: 23/4/1997*

*Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE: 23/04/1997*

*Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE: 23/04/1997*

*Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE: 23/04/1997*

*Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).*

*Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE: 24/05/1997*

*Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE: 24/05/1997*

*Ordenanza de Trabajo, industrias, construcción, vidrio y cerámica (O.M. 28/08/70, O.M. 28/07/77, O.M. 04/07/83, en títulos no derogados)*

*Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE: 16/3/1971. SE DEROGA, con la excepción indicada, los capítulos I a V y VII del título II, por Real Decreto 486/1997, de 14 de abril*

*Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo. BOE 13/10/86. Corrección de errores: BOE 31/10/86*

*Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. BOE 18/09/87*

*Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE 14/06/81. Modifica parcialmente el art. 65: la orden de 7 de marzo de 1981. BOE 14/03/81*

*Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE 17/07/2003*

*Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE 11/04/2006*

*Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE 11/3/2006*

*Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE 05/11/2005*

*Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE 21/06/2001*

*Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE 1/5/2001*

*Reglamentos Técnicos de los elementos auxiliares:*

*Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE 18/9/2002*

*Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE: 14/6/1977*

*Resolución de 25 de julio de 1991, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza la tabla de normas UNE y sus equivalentes ISO y CENELEC incluida en la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos, modificada por orden de 11 de octubre de 1988.*

*Orden de 23 de septiembre de 1987 por la que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del reglamento de aparatos de elevación y manutención referente a ascensores electromecánicos. BOE 6/10/1987*

*Normativas relativas a la organización de los trabajadores. Artículos 33 al 40 de la Ley de Prevención de riesgos laborales. BOE: 10/11/95*

*Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención. BOE: 31/07/97*

## **b. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)**

*Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE 12/6/1997. Corrección de errores: BOE 18/07/1997*

*Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas. BOE 11/12/1992. Modificado por: Real Decreto 56/1995. BOE 8/2/1995.*

*Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 2/12/2000*

Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores:

Resolución de 14 de diciembre de 1974 de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-1 de cascos de seguridad, no metálicos. BOE 30/12/1974

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-2 sobre protectores auditivos. BOE 1/9/1975. Corrección de errores: BOE 22/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-3 sobre pantallas para soldadores. BOE 2/9/1975. Corrección de errores en BOE 24/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-4 sobre guantes aislantes de la electricidad.*

*BOE 3/9/1975. Corrección de errores en BOE 25/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba nueva norma técnica reglamentaria MT-5, sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. BOE 12/2/1980. Corrección de errores: BOE 02/04/1980. Modificación BOE 17/10/1983.*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-6 sobre banquetas aislantes de maniobras. BOE 5/9/1975. Corrección de erratas: BOE 28/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-7 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: normas comunes y adaptadores faciales. BOE 6/9/1975. Corrección de errores: BOE 29/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-8 sobre equipos de protección de vías respiratorias: filtros mecánicos. BOE 8/9/1975. Corrección de errores: BOE 30/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-9 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes. BOE 9/9/1975. Corrección de errores: BOE 31/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-10 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco. BOE 10/9/1975.*

*Corrección de errores: BOE 1/11/1975*

#### c. INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE 7/8/1997. Se Modifican: los anexos I y II y la disposición derogatoria única, por Real Decreto 2177/2004. BOE 13/11/2004

*Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE 13/11/2004*

#### d. NORMATIVA DE ÁMBITO LOCAL (ORDENANZAS MUNICIPALES)

Normas de la administración local. Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997.

*Normativas derivadas del convenio colectivo provincial. Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial*

## 5. PLIEGO DE CONDICIONES

---

### a. EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

#### i. Características de empleo y conservación de maquinarias:

Se cumplirá lo indicado por el Reglamento de Seguridad en las máquinas, RD. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, y a la instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas, y reglas generales de seguridad.

Las máquinas incluidas en el Anexo del Reglamento de máquinas y que se prevé usar en esta obra son las siguientes:

1.- Dosificadoras y mezcladoras de

áridos. 2.- Herramientas

neumáticas.

3.- Hormigoneras

4.- Dobladoras de hierros.

5.- Enderezadoras de varillas

6.- Lijadoras, pulidoras de mármol y terrazo.

#### ii. Características de empleo y conservación de útiles y herramientas:

Tanto en el empleo como la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de la obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a

fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

### iii. Empleo y conservación de equipos

preventivos: Se considerarán los dos grupos  
fundamentales:

#### a) Protecciones personales:

Se tendrá preferente atención a los medios de protección personal.

Toda prenda tendrá fijado un período de vida útil desechándose a su término.

Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo o mala utilización de una prenda de protección personal o equipo se deteriore, éstas se repondrán independientemente de la duración prevista.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo y/o Consellería y, en caso que no exista la norma de homologación, la calidad exigida será la adecuada a las prestaciones previstas.

#### b) Protecciones colectivas:

El encargado y el jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento y colaboración de los Departamentos de Almacén, Maquinaria, y del propio Servicio de Seguridad de la Empresa Constructora.

Se especificarán algunos datos que habrá que cumplir en esta obra, además de lo indicado en las Normas Oficiales:

- Vallas de delimitación y protección en pisos:  
Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando contruidos a base de tubos metálicos y con patas que mantengan su estabilidad.
- Rampas de acceso a la zona excavada:  
La rampa de acceso se hará con caída lateral junto al muro de pantalla. Los

camiones circularán lo mas cerca posible de éste.

- Barandillas:  
Las barandillas rodearán el perímetro de cada planta desencofrada, debiendo estar condenado el acceso a las otras plantas por el interior de las escaleras.
  
- Redes perimetrales:  
La protección del riesgo de caída a distinto nivel se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca, colocadas de 4,50 a 5,00 m., excepto en casos especiales que por el replanteo así lo requieran. El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de nylon con una modulación apropiada. La cuerda de seguridad será de poliamida y los módulos de la red estarán atados entre sí por una cuerda de poliamida. Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.
  
- Redes verticales:  
Se emplearán en trabajos de fachadas relacionados con balcones y galerías. Se sujetarán a un armazón apuntalado del forjado, con embolsado en la planta inmediata inferior a aquella donde se trabaja.
  
- Mallazos:  
Los huecos verticales inferiores se protegerán con mallazo previsto en el forjado de pisos y se cortarán una vez se necesite el hueco. Resistencia según dimensión del hueco.
  
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad:  
Los cables y sujeciones previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
  
- Marquesina de protección para la entrada y salida del personal:  
Consistirá en armazón, techumbre de tablón y se colocará en los espacios designados para la entrada del edificio. Para mayor garantía preventiva se vallará la planta baja a excepción de los módulos designados.
  
- Plataformas voladas en pisos:  
Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas, dotadas de barandillas y rodapié en todo su perímetro exterior y no se situarán en la misma vertical en ninguna de las plantas.

- Extintores:  
Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente.
  
- Plataforma de entrada-salida de materiales:  
Fabricada toda ella de acero, estará dimensionada tanto en cuanto a soporte de cargas con dimensiones previstas. Dispondrá de barandillas laterales y estará apuntalada por 3 puntales en cada lado con tablón de reparto. Cálculo estructural según acciones a soportar.

#### b. OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

La designación del Coordinador en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

#### c. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
  
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

- Aprobar el plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

#### d. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación del Estudio Básico de seguridad y salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de

manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

e. OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su

caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

#### f. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

#### LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de seguridad y salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al

Libro la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

#### g. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de trabajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

#### h. DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

#### i. ÓRGANOS O COMITÉS DE SEGURIDAD E HIGIENE. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES

Según la Ley de riesgos laborales (Art. 33 al 40), se procederá a:

Designación de Delegados de Provincia de Prevención, por y entre los representantes del personal, con arreglo a:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención

Comité de Seguridad y Salud:

Es el órgano paritario (empresarios-trabajadores) para consulta regular. Se constituirá en las empresas o centros de trabajo con 50 o más trabajadores:

- Se reunirá trimestralmente.
- Participarán con voz, pero sin voto los delegados sindicales y los responsables técnicos de la Prevención de la Empresa.
- Podrán participar trabajadores o técnicos internos o externos con especial cualificación.

j. DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

**Anejo: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y  
DEMOLICIÓN**

Estudio de gestión de residuos de construcción  
y demolición Según Real Decreto  
105/2008, de 1 de Febrero

### 6.1.1.- OBJETO.

El objeto del presente Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición es el de dar cumplimiento al REAL DECRETO 105/2008 de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### 6.1.2.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Proyecto	Alojamiento temporal para músicos
Situación	Curtidoiro río dos sapos. Rúa Sta. Isabel
Población	SANTIAGO DE COMPOSTELA (A CORUÑA)
Promotor	UDC
Arquitecto	Lara Lamas Caramés
Director de obra	A designar por el Promotor
Director de la	A designar por el Promotor

### 6.1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA.

Obra Nueva: En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m<sup>3</sup>.

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA	
Superficie Construida total	155.00 m <sup>2</sup>
Volumen de residuos (S x 0,10)	15.50 m <sup>3</sup>
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m <sup>3</sup> )	1.10 Tn/m <sup>3</sup>
Toneladas de residuos	17.05 Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	10.00 m <sup>3</sup>

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m <sup>3</sup> Volumen de Residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				

1. Asfalto	0.050	0.85	1.30	0.66
2. Madera	0.040	0.68	0.60	1.14
3. Metales	0.025	0.43	1.50	0.28
4. Papel	0.003	0.05	0.90	0.06
5. Plástico	0.015	0.26	0.90	0.28
6. Vidrio	0.005	0.09	1.50	0.06
7. Yeso	0.002	0.03	1.20	0.03
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0.140</b>	<b>2.39</b>		<b>2.50</b>

**RCD: Naturaleza pétreo**

1. Arena Grava y otros áridos	0.040	0.68	1.50	0.45
2. Hormigón	0.120	2.05	1.50	1.36
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0.540	9.21	1.50	6.14
4. Piedra	0.050	0.85	1.50	0.57
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0.750</b>	<b>12.79</b>		<b>8.53</b>

**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**

1. Basuras	0.070	1.19	0.90	1.33
2. Potencialmente peligrosos y otros	0.040	0.68	0.50	1.36
<b>TOTAL estimación</b>	<b>0.110</b>	<b>1.88</b>		<b>2.69</b>

**TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN**

Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		15.00	1.50	10.00
---	--	-------	------	-------

RCD: Naturaleza no pétreo		Tratamiento	Destino	Cant. (Tn)
<b>1. Asfalto</b>				
x 17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.85
<b>2. Madera</b>				
x 17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0.68
<b>3. Metales</b>				
17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado		0.00
17 04 02	Aluminio	Reciclado		0.00
17 04 03	Plomo			0.00
17 04 04	Zinc			0.00
x 17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0.68
17 04 06	Estaño			0.00
17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0.00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0.00
<b>4. Papel</b>				
x 20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0.05
<b>5. Plástico</b>				
x 17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0.26
<b>6. Vidrio</b>				
x 17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0.09
<b>7. Yeso</b>				
x 17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0.03
RCD: Naturaleza pétreo		Tratamiento	Destino	Cant. (Tn)
<b>1. Arena Grava y otros áridos</b>				
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00
x 01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.68
<b>2. Hormigón</b>				
x 17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	2.05
<b>3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos</b>				
17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00
x 17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	6.01
x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	3.20
<b>4. Piedra</b>				
x 17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0.85
RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cant. (Tn)
<b>1. Basuras</b>				
x 20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0.42
x 20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0.78
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>				
x 17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0.01
17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0.00
x 17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0.03
x 17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0.01
17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0.00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0.00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RNP's	0.00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0.00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0.00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0.00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	Depósito Seguridad		0.00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0.00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0.00
x 17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP's	0.01
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0.00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0.00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0.00
x 15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)	Depósito / Tratamiento		0.01
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)	Depósito / Tratamiento		0.00
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0.00
20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0.00
x 16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP's	0.01
x 16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0.01
x 15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Depósito / Tratamiento		0.34
x 08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0.14
x 14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0.01
x 07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0.05
x 15 01 11	Aerosoles vacíos	Depósito / Tratamiento		0.03
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0.00

13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0.03
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración/Vertedero	0.00
<b>1. TIERRAS Y PÉTRROS DE LA EXCAVACIÓN</b>		<b>Tratamiento</b>	<b>Destino</b>	<b>Cant. (Tn)</b>
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esn	Restauración/Vertedero	0.00

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la

Demolición RSU: Residuos Sólidos

Urbanos

RNP: Residuos NO

peligrosos RP:

Residuos

peligrosos

#### 6.1.4.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN).

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	160,00 Tn
Ladrillos, tejas,	80,00 Tn
Metales	4,00 Tn

Madera	2,00 Tn
Vidrio	2,00 Tn
Plásticos	1,00 Tn
Papel y cartón	1,00 Tn

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

#### 6.1.5.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACION PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente	
x	<del>Se transportan a vertedero autorizado.</del> Reutilización de tierras procedentes de la excavación	Propia obra
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

#### 6.1.6.- PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACION PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

#### 6.1.7.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

Con carácter General:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición.

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales homologados.

## Certificación de los medios empleados.

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas.

## Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	<p>Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes o elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes</p> <p>Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...)</p>
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m <sup>3</sup> o contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	<p>Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 m a lo largo de todo su perímetro.</p> <p>En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de</p>
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de
X	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

X	<p>Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.</p> <p>En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas</p>
X	<p>Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.</p>
X	<p>La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales</p> <p>Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de</p>
X	<p>Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos.</p>
	<p>Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.</p>
	<p>Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los aconios o contenedores de escombros con</p>
X	<p>Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se</p>
	<p>Otros (indicar)</p>

#### 6.1.8.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS.

Se adjunta en la documentación gráfica del presente proyecto de ejecución los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de especificará la situación y dimensiones de:

x	Bajantes de escombros.
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...)
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón.
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos.
x	Contenedores para residuos urbanos.
	Planta móvil de reciclaje "in situ".
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

6.1.9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE.

**TOTAL PRESUPUESTO**



## **Pliego de condiciones particulares**

Según figura en el "Real Decreto 314/2006. Código Técnico de la Edificación (CTE)", el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información contenida en el Pliego de Condiciones:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente al edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, del presente Pliego de Condiciones.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra, del presente Pliego de Condiciones.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio. Esta información se encuentra en el apartado correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado, del presente Pliego de Condiciones.

## ÍNDICE

### PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

- 1.1. Garantías de calidad (Marcado CE)
- 1.2. Hormigones
  - 1.2.1. Hormigón estructural
    - 1.2.1.1. Condiciones de suministro
    - 1.2.1.2. *Recepción y control*
    - 1.2.1.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*
    - 1.2.1.4. *Recomendaciones para su uso en obra*
- 1.3. Aceros para hormigón armado
  - 1.3.1. ACEROS CORRUGADOS
    - 1.3.1.1. Condiciones de suministro
    - 1.3.1.2. *Recepción y control*
    - 1.3.1.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*
    - 1.3.1.4. *Recomendaciones para su uso en obra*
- 1.4. Varios
  - 1.4.1. Tableros para encofrar

- 1.4.1.1. Condiciones de suministro
- 1.4.1.2. *Recepción y control*
- 1.4.1.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*
- 1.4.2. Sopandas, portasopandas y basculantes.
- 1.4.2.1. Condiciones de suministro
- 1.4.2.2. *Recepción y control*
- 1.4.2.3. *Conservación, almacenamiento y manipulación*

6.2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

- 2.1. Cimentaciones
- 2.2. Estructuras

6.3 PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO  
TERMINADO

6.4

6.5 PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO,  
MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS  
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

## Preinscripciones 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 los mismos 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 los mismos.

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.

### 1.1. 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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 marcado 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.

## 1.2. Hormigones

### 1.2.1. Hormigón estructural

#### 1.2.1.1. 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.

#### 1.2.1.2. 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 Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

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).

### 1.2.1.3. 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.

#### 1.2.1.4. 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.

### 1.3. Aceros para hormigón armado

#### 1.3.1. Aceros corrugados

##### 1.3.1.1. Condiciones de suministro

Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### 1.3.1.2. 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.

#### 1.3.1.3. 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.

#### 1.3.1.4. 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.

### 1.4. Varios

#### 1.4.1. Tableros para encofrar

##### 1.4.1.1. 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.

##### 1.4.1.2. 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.

#### 1.4.1.3. 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.

#### 1.4.2- Sopandas, portasopandas y basculantes.

##### 1.4.2.1. Condiciones de suministro

Las sopandas, portasopandas y basculantes se deben transportar convenientemente empaquetados, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

Las sopandas y portasopandas se deben transportar en paquetes con forma de cilindros de aproximadamente un metro de diámetro.

Los basculantes se deben transportar en los mismos palets en que se suministran.

##### 1.4.2.2. 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: La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.

Verificación de las dimensiones de la pieza. El estado y acabado de las soldaduras.

La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.

En el caso de sopandas y portasopandas, se debe controlar también:

Que no haya deformaciones longitudinales superiores a 2 cm, ni abolladuras importantes, ni falta de elementos.

Que no tengan manchas de óxido generalizadas.

En el caso de basculantes, se debe controlar también:

Que no estén doblados, ni tengan abolladuras o grietas importantes. Que tengan los dos tapones de plástico y los listones de madera fijados.

Que el pasador esté en buen estado y que al cerrarlo haga tope con el cuerpo del basculante.

#### 1.4.2.3. 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.

### **Preinscripciones 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 compareciere 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.

### 2.1. Cimentaciones

Unidad de obra CRL030: Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, de 10 cm de espesor.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

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

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como

cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

### AMBIENTALES

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

### DEL CONTRATISTA

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

## PROCESO DE

### EJECUCIÓN FASES

### DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de toques y/o formación de maestras. Vertido y compactación del hormigón. Coronación y enrase del hormigón.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La superficie quedará horizontal y plana.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

Unidad de obra CSZ030: Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/P/20/IIa+Qa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 37,4 kg/m<sup>3</sup>.

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

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

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/P/20/IIa+Qa IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 37,4 kg/m<sup>3</sup>. Incluso p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores, armaduras de espera del pilar y curado del hormigón.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SE-C Seguridad estructural: Cimientos.
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

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

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

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

#### AMBIENTALES

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

#### DEL CONTRATISTA

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

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### FASES DE EJECUCIÓN

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

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

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

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se protegerán y señalarán las armaduras de espera.

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

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

### 2.2. Estructuras

Unidad de obra EHE030: Losa de escalera de hormigón armado,  $e=17$  cm, con peldañado de hormigón, realizada con hormigón HAC-40/F/8/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S,  $22,3249 \text{ kg/m}^2$ ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tablonos de madera de pino, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables los tablonos de la superficie encofrante en 10 usos, los tablonos de la estructura soporte en 10 usos y los puntales en 150 usos.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de losa de escalera de hormigón armado de 17 cm de espesor, con peldañado de hormigón; realizada con hormigón HAC-40/F/8/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de  $22,3249 \text{ kg/m}^2$ ; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, y curado del hormigón.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- CTE. DB-SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.
- NTE-EHZ. Estructuras de hormigón armado: Zancas.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

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

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

### AMBIENTALES

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

### DEL CONTRATISTA

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

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EHV030: Viga descolgada, recta, de hormigón armado, realizada con hormigón HAC-40/F/8/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 56,2 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga descolgada, recta, de hormigón armado, realizada con hormigón HAC-40/F/8/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 56,2 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, 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 p/p de elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, separadores y curado del hormigón.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Ejecución:

- NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas.

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.

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

Se habrán señalado los niveles de la planta a realizar sobre los pilares ya realizados.

#### AMBIENTALES

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

#### DEL CONTRATISTA

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

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

El conjunto será monolítico y transmitirá correctamente las cargas.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y CONDICIONES DE ABONO

Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.

Unidad de obra EHL030: Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 20 cm, realizada con hormigón HAC- 40/F/8/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 11,7 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, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos; altura libre de planta de hasta 3

m. Sin incluir repercusión de pilares.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 20 cm, realizada con hormigón HAC-40/F/8/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 11,7 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 p/p de replanteo, nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, y curado del hormigón. Sin incluir repercusión de pilares.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Montaje y desmontaje del sistema de encofrado:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

- NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de

superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

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

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

### DEL CONTRATISTA

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

## PROCESO DE

### EJECUCIÓN FASES

#### DE EJECUCIÓN

Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del

hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón.

Desmontaje del sistema de encofrado. Reparación de defectos superficiales.

### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La losa será monolítica y transmitirá correctamente las cargas. La superficie quedará uniforme y sin irregularidades.

## CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo. CRITERIO DE MEDICIÓN EN OBRA Y

### CONDICIONES DE ABONO

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

Unidad de obra EHN030: Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, realizado con hormigón HAC-40/F/8/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 39,1 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, de 30 cm de espesor medio, realizado con hormigón HAC-40/F/8/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 39,1 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, accesorios, elementos

de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

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

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

##### AMBIENTALES

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

##### DEL CONTRATISTA

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

#### PROCESO DE

##### EJECUCIÓN FASES

##### DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales.

##### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

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

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

Unidad de obra EHN030b: Muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 12 cm, realizado con hormigón HAC-40/F/8/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 56,4 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir.

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro, núcleo o pantalla de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, de 12 cm de espesor medio, realizado con hormigón HAC-40/F/8/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 56,4 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos. Incluso p/p de replanteo, elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, formación de juntas, separadores, accesorios, elementos de sustentación, fijación y apuntalamiento necesarios para la estabilidad del encofrado, aplicación de líquido desencofrante y curado del hormigón.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Montaje y desmontaje del sistema de encofrado: Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

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

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

#### AMBIENTALES

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

#### DEL CONTRATISTA

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

#### PROCESO DE

#### EJECUCIÓN FASES

#### DE EJECUCIÓN

Replanteo. Colocación de la armadura con separadores homologados. Formación de juntas. Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Resolución de juntas de construcción. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

#### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

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

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

## Preinscripciones sobre verificaciones en el 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.

### C 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 la misma, 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.

### **Preinscripciones 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



PRECIOS UNITARIOS

Cuadro de mano de obra

Núm.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1	mo043	Oficial 1ª ferrallista.	19,10	725,08 h	13.850,40
2	mo044	Oficial 1ª encofrador.	19,10	2.188,98 h	41.804,06
3	mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,10	188,86 h	3.616,17
4	mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,10	12,04 h	228,74
5	mo090	Ayudante ferrallista.	18,39	630,64 h	11.589,71
6	mo091	Ayudante encofrador.	18,39	2.200,51 h	40.471,15
7	mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,39	799,60 h	14.702,50
8	mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	18,39	12,04 h	222,73
9	mo113	Peón ordinario construcción.	17,18	11,52 h	197,27
				Total mano de obra:	126.682,73

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1	mt08eme075l	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie encofrante.	264,14	7,20 Ud	1.902,11
2	mt08ema070b	Tablero contrachapado fenólico de madera de pino, de 18 mm de espesor, con bastidor metálico, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.	256,00	57,60 m <sup>2</sup>	14.744,58
3	mt08cim030b	Madera de pino.	243,88	46,11 m <sup>3</sup>	11.249,84
4	mt08eva030	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	87,04	23,21 m <sup>2</sup>	2.019,73
5	mt10haf010ggb	Hormigón HA-25/B/20/I, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	77,71	754,51 m <sup>3</sup>	58.624,86
6	mt10haf010ghb	Hormigón HA-25/P/20/I, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	73,77	18,97 m <sup>3</sup>	1.399,43

## Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

		<u>PRECIOS UNITARIOS</u>			
7	mt08eup010c	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 3 y 4 m de altura, incluso accesorios de montaje.	51,61	4,44 m <sup>2</sup>	229,04
8	mt08eft030a	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	38,40	97,95 m <sup>2</sup>	3.769,53
9	mt50spa081c	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	22,77	72,09 Ud	1.634,97
10	mt08eve020	Sistema de encofrado para formación de peldaños en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera.	17,82	10,26 m <sup>2</sup>	182,56
11	mt50spa081a	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	16,55	0,51 Ud	8,72
12	mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,17	144,23 kg	1.040,53
13	mt15bas030b	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano, de color gris, de 600 ml, tipo F-25 HM según UNE-EN ISO 11600, de alta adherencia y de endurecimiento rápido, con elevadas propiedades elásticas, resistencia a la intemperie, al envejecimiento y a los rayos UV, apta para estar en contacto con agua potable, dureza Shore A aproximada de 35 y alargamiento en rotura > 600%, según UNE-EN ISO 11600.	6,38	7,20 Ud	46,08
14	mt08dba010b	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa, para hormigones con acabado visto.	6,16	14,91 l	92,35
15	mt08eft015a	Tablero aglomerado hidrófugo, con una de sus caras plastificada, de 10 mm de espesor.	5,68	58,97 m <sup>2</sup>	334,86
16	mt50spa052b	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	5,44	38,46 m	209,22
17	mt08cur010a	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros, con acabado visto.	3,31	8,72 l	28,72
18	mt08dba010d	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,24	77,58 l	179,75

## Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

		<u>PRECIOS UNITARIOS</u>		
19 mt09reh090a	Mortero tixotrópico monocomponente, modificado con polímeros, reforzado con fibras de nivelación superficial y fraguado rápido (45 minutos), para aplicación en capa fina, con una resistencia a compresión a 28 días mayor o igual a 25 N/mm <sup>2</sup> y una resistencia a la abrasión según el método Böhme UNE-EN 13892-3 de 13,6 cm <sup>3</sup> / 50 cm <sup>2</sup> , clase R2 según UNE-EN 1504-3, compuesto de cementos especiales, áridos de granulometría seleccionada, polímeros especiales y fibras, con bajo contenido en cromato y exento de cloruros, para reparación no estructural del hormigón.	1,67	8,64 kg	14,40
20 mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65	58.977,37 kg	97.312,67
21 mt08cur020a	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	1,60	313,53 l	501,62
22 mt07ala010dab	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,48	601,96 kg	890,90
23 mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,13	779,02 kg	876,07
24 mt08var204	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,95	460,77 Ud	437,73
25 mt08var040a	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	0,36	299,01 Ud	107,69
26 mt15bas010d	Cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 20 mm de diámetro, para el relleno de fondo de junta.	0,16	72,00 m	11,52
27 mt07aco020c	Separador homologado para vigas.	0,09	185,12 Ud	16,66

Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

		<u>PRECIOS UNITARIOS</u>	
28 mt07aco020i	Separador homologado para losas macizas.	0,09	6.270,39 Ud 564,33
29 mt07aco020f	Separador homologado para losas de escalera.	0,09	153,84 Ud 13,85
30 mt07sep010ac	Separador homologado de plástico, para armaduras de pilares de varios diámetros.	0,07	140,16 Ud 9,81
31 mt07aco020d	Separador homologado para muros.	0,06	1.151,92 Ud 69,12
		Total materiales:	<u>198.523,25</u>

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
<i>4 Estructuras</i>				
4.2	EHM0102c	m <sup>3</sup>	<p>Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 25 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado; cordón de polietileno expandido, para fondo de junta; masilla elastómera monocomponente, aplicada con pistola desde el fondo de junta hacia fuera; y posterior revestimiento con mortero tixotrópico monocomponente, para sellado de los huecos pasamuros para paso de los tensores del encofrado.</p> <p>Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Sellado de los huecos pasamuros. Limpieza de la superficie de coronación del muro.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.</p>	
	mt08ema070b	0,40 m <sup>2</sup>	Tablero contrachapado fenólico de madera de pino, de 18 mm de espesor, con bastidor metálico, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.	256,00 102,40
	mt08eme075l	0,05 Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por tornapuntas metálicos para estabilización y aplomado de la superficie desencofrante.	264,14 13,21
	mt08var050	1,20 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,13 1,36
	mt08var060	0,32 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,17 2,29
	mt08dba010b	0,10 l	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa, para hormigones con acabado visto.	6,16 0,62
	mt08var204	3,20 Ud	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,95 3,04

## Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

### PRECIOS DESCOMPUESTOS

mt07aco020d	8,00 Ud	Separador homologado para muros.	0,06	0,48
mt07aco010c	40,00 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65	66,00
mt10haf010ggb	1,05 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/I, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	77,71	81,60
mt15bas010d	0,50 m	Cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 20 mm de diámetro, para el relleno de fondo de junta.	0,16	0,08
mt15bas030b	0,05 Ud	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano, de color gris, de 600 ml, tipo F-25 HM según UNE-EN ISO 11600, de alta adherencia y de endurecimiento rápido, con elevadas propiedades elásticas, resistencia a la intemperie, al envejecimiento y a los rayos UV, apta para estar en contacto con agua potable, dureza Shore A aproximada de 35 y alargamiento en rotura > 600%, según UNE-EN ISO 11600.	6,38	0,32
mt09reh090a	0,06 kg	Mortero tixotrópico monocomponente, modificado con polímeros, reforzado con fibras de nivelación superficial y fraguado rápido (45 minutos), para aplicación en capa fina, con una resistencia a compresión a 28 días mayor o igual a 25 N/mm <sup>2</sup> y una resistencia a la abrasión según el método Böhme UNE-EN 13892-3 de 13,6 cm <sup>3</sup> / 50 cm <sup>2</sup> , clase R2 según UNE-EN 1504-3, compuesto de cementos especiales, áridos de granulometría seleccionada, polímeros especiales y fibras, con bajo contenido en cromato y exento de cloruros, para reparación no estructural del hormigón.	1,67	0,10
mo044	3,22 h	Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.	19,10	61,50
mo091	3,22 h	Ayudante encofrador.	18,39	59,22
mo043	0,24 h	Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	19,10	4,58
mo090	0,31 h	Ayudante ferrallista.	18,39	5,70
mo113	0,08 h	Peón ordinario construcción.	17,18	1,37
mo045	0,27 h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,10	5,16
mo092	1,09 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,39	20,05
%	2,00 %	Costes directos complementarios	429,08	8,58
	3,00 %	Costes indirectos	437,66	13,13
		Precio total redondeado por m <sup>3</sup> .		<u>450,79</u>

PRECIOS DESCOMPUESTOS

4.3 EHS010	m <sup>3</sup>	<p>Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 125 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.</p>		
mt07sep010ac	12,00 Ud	Separador homologado de plástico, para armaduras de pilares de varios diámetros.	0,07	0,84
mt07aco010c	125,00 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S,	1,65	206,25
mt08var050	0,63 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,13	0,71
mt08eup010c	0,38 m <sup>2</sup>	Chapa metálica de 50x50 cm, para encofrado de pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 3 y 4 m de altura, incluso accesorios de montaje.	51,61	19,61
mt50spa081c	0,09 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	22,77	2,05
mt08var040a	25,60 Ud	Berenjeno de PVC, de varias dimensiones y 2500 mm de longitud.	0,36	9,22
mt08dba010d	0,48 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,24	1,08
mt10haf010ggb	1,05 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/I, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	77,71	81,60
mo044	6,76 h	Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.	19,10	129,12
mo091	8,01 h	Ayudante encofrador.	18,39	147,30
mo043	0,76 h	Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	19,10	14,52
mo090	0,76 h	Ayudante ferrallista.	18,39	13,98
mo045	0,39 h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,10	7,45

## Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

### PRECIOS DESCOMPUESTOS

mo092	1,58 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,39	29,06
%	2,00 %	Costes directos complementarios	662,79	13,26
	3,00 %	Costes indirectos	676,05	20,28
		Precio total redondeado por m <sup>3</sup> .		696,33
4.4 EHL010	m <sup>2</sup>	<p>Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), 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.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>		
mt08eft030a	0,04 m <sup>2</sup>	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	38,40	1,54
mt08eva030	0,01 m <sup>2</sup>	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	87,04	0,87
mt50spa081c	0,03 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	22,77	0,68
mt08cim030b	0,03 m <sup>3</sup>	Madera de pino.	243,88	7,32
mt08var060	0,04 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,17	0,29
mt08dba010d	0,03 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,24	0,07
mt07aco020i	3,00 Ud	Separador homologado para losas macizas.	0,09	0,27

## Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

### PRECIOS DESCOMPUESTOS

mt07aco010c	21,00 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S,	1,65	34,65
mt08var050	0,25 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,13	0,28
mt10haf010ggb	0,26 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/I, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	77,71	20,20
mt08cur020a	0,15 l	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	1,60	0,24
mo044	0,64 h	Oficial 1ª encofrador.	19,10	12,22
mo091	0,64 h	Ayudante encofrador.	18,39	11,77
mo043	0,29 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,10	5,54
mo090	0,24 h	Ayudante ferrallista.	18,39	4,41
mo045	0,06 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,10	1,15
mo092	0,26 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,39	4,78
%	2,00 %	Costes directos complementarios	106,28	2,13
	3,00 %	Costes indirectos	108,41	3,25
		Precio total redondeado por m <sup>2</sup> .		<u>111,66</u>

PRECIOS DESCOMPUESTOS

4.5 EHL010b	m <sup>2</sup>	<p>Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), 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.</p> <p>Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>			
mt08eft030a	0,04 m <sup>2</sup>	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	38,40	1,54	
mt08eva030	0,01 m <sup>2</sup>	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	87,04	0,87	
mt50spa081c	0,03 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	22,77	0,68	
mt08cim030b	0,01 m <sup>3</sup>	Madera de pino.	243,88	2,44	
mt08var060	0,04 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,17	0,29	
mt08dba010d	0,03 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,24	0,07	
mt07aco020i	3,00 Ud	Separador homologado para losas macizas.	0,09	0,27	
mt07aco010c	21,00 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65	34,65	
mt08var050	0,25 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,13	0,28	

Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

PRECIOS DESCOMPUESTOS

mt10haf010ggb	0,21 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/I, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	77,71	16,32
mt08cur020a	0,15 l	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	1,60	0,24
mo044	0,64 h	Oficial 1ª encofrador.	19,10	12,22
mo091	0,64 h	Ayudante encofrador.	18,39	11,77
mo043	0,29 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,10	5,54
mo090	0,24 h	Ayudante ferrallista.	18,39	4,41
mo045	0,05 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,10	0,96
mo092	0,21 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,39	3,86
%	2,00 %	Costes directos complementarios	96,41	1,93
	3,00 %	Costes indirectos	98,34	2,95
		Precio total redondeado por m <sup>2</sup> .		101,29
4.6 EHV010	m <sup>3</sup>	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x110 cm de sección media, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m <sup>3</sup> ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, 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 alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.		
mt08eft030a	0,31 m <sup>2</sup>	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	38,40	11,90
mt08eva030	0,05 m <sup>2</sup>	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	87,04	4,35
mt50spa081c	0,18 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	22,77	4,10

## Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

### PRECIOS DESCOMPUESTOS

mt08cim030b	0,02 m <sup>3</sup>	Madera de pino.	243,88	4,88
mt08var060	0,27 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,17	1,94
mt08dba010d	0,20 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,24	0,45
mt07aco020c	4,00 Ud	Separador homologado para vigas.	0,09	0,36
mt07aco010c	150,00 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65	247,50
mt08var050	1,35 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,13	1,53
mt10haf010ggb	1,05 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/I, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	77,71	81,60
mo044	4,05 h	Oficial 1ª encofrador.	19,10	77,36
mo091	4,05 h	Ayudante encofrador.	18,39	74,48
mo043	1,31 h	Oficial 1ª ferrallista.	19,10	25,02
mo090	1,31 h	Ayudante ferrallista.	18,39	24,09
mo045	0,37 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,10	7,07
mo092	1,50 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,39	27,59
%	2,00 %	Costes directos complementarios	594,22	11,88
	3,00 %	Costes indirectos	606,10	18,18
		Precio total redondeado por m <sup>3</sup> .		<u>624,28</u>

PRECIOS DESCOMPUESTOS

4.7 EHL010c m<sup>2</sup> Losa maciza de hormigón armado, inclinada, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), 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.

Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.

mt08eft030a	0,04 m <sup>2</sup>	Tablero de madera tratada, de 22 mm de espesor, reforzado con varillas y perfiles.	38,40	1,54
mt08eva030	0,01 m <sup>2</sup>	Estructura soporte para encofrado recuperable, compuesta de: sopandas metálicas y accesorios de montaje.	87,04	0,87
mt50spa081c	0,03 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 4 m de altura.	22,77	0,68
mt08cim030b	0,01 m <sup>3</sup>	Madera de pino.	243,88	2,44
mt08var060	0,04 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,17	0,29
mt08dba010d	0,03 l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua, para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,24	0,07
mt07aco020i	3,00 Ud	Separador homologado para losas macizas.	0,09	0,27
mt07aco010c	21,00 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	1,65	34,65
mt08var050	0,25 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,13	0,28

Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

PRECIOS DESCOMPUESTOS

mt10haf010ggb	0,26 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/B/20/I, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	77,71	20,20
mt08cur020a	0,15 l	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros.	1,60	0,24
mo044	0,71 h	Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.	19,10	13,56
mo091	0,71 h	Ayudante encofrador.	18,39	13,06
mo043	0,29 h	Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	19,10	5,54
mo090	0,24 h	Ayudante ferrallista.	18,39	4,41
mo045	0,06 h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,10	1,15
mo092	0,26 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,39	4,78
%	2,00 %	Costes directos complementarios	104,03	2,08
	3,00 %	Costes indirectos	106,11	3,18
		Precio total redondeado por m <sup>2</sup> .		<u>109,29</u>
4.8 EHE020	m <sup>2</sup>	Escalera de hormigón visto, con losa de escalera y peldaño de hormigón armado, realizada con 15 cm de espesor de hormigón HA-25/P/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m <sup>2</sup> , quedando visto el hormigón del fondo y de los laterales de la losa; Montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado visto con textura lisa en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tabloneros de madera de pino, amortizables en 10 usos, forrados con tablero aglomerado hidrófugo, de un solo uso con una de sus caras plastificada, estructura soporte horizontal de tabloneros de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.		
mt50spa052b	0,75 m	Tablón de madera de pino, de 20x7,2 cm.	5,44	4,08
mt08eft015a	1,15 m <sup>2</sup>	Tablero aglomerado hidrófugo, con una de sus caras plastificada, de 10 mm de espesor.	5,68	6,53

## Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

### PRECIOS DESCOMPUESTOS

mt08eve020	0,20 m <sup>2</sup>	Sistema de encofrado para formación de peldaño en losas inclinadas de escalera de hormigón armado, con puntales y tableros de madera.	17,82	3,56
mt50spa081a	0,01 Ud	Puntal metálico telescópico, de hasta 3 m de altura.	16,55	0,17
mt08cim030b	0,01 m <sup>3</sup>	Madera de pino.	243,88	2,44
mt08var060	0,04 kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,17	0,29
mt08dba010b	0,01 l	Agente desmoldeante biodegradable en fase acuosa, para hormigones con acabado visto.	6,16	0,06
mt07aco020f	3,00 Ud	Separador homologado para losas de escalera.	0,09	0,27
mt07aco010c	18,00 kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S,	1,65	29,70
mt08var050	0,27 kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,13	0,31
mt10haf010ghb	0,37 m <sup>3</sup>	Hormigón HA-25/P/20/I, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	73,77	27,29
mt08cur010a	0,17 l	Agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros, con acabado visto.	3,31	0,56
mo044	1,16 h	Oficial 1 <sup>a</sup> encofrador.	19,10	22,16
mo091	1,10 h	Ayudante encofrador.	18,39	20,23
mo043	0,29 h	Oficial 1 <sup>a</sup> ferrallista.	19,10	5,54
mo090	0,29 h	Ayudante ferrallista.	18,39	5,33
mo045	0,06 h	Oficial 1 <sup>a</sup> estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,10	1,15
mo092	0,24 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,39	4,41
%	2,00 %	Costes directos complementarios	134,08	2,68
	3,00 %	Costes indirectos	136,76	4,10
		Precio total redondeado por m <sup>2</sup> .		<u>140,86</u>

## Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

### PRECIOS DESCOMPUESTOS

4.9 EAS010	kg	Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m. Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas. Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.		
mt07ala010dab	1,00 kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante. Trabajado y montado en taller, para colocar con uniones soldadas en obra.	1,48	1,48
mq08sol020	0,02 h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,25	0,07
mo047	0,02 h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,10	0,38
mo094	0,02 h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,39	0,37
%	2,00 %	Costes directos complementarios	2,30	0,05
	3,00 %	Costes indirectos	2,35	0,07
		Precio total redondeado por kg .		<u>2,42</u>

Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Capítulo 4 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe				
4.1	M <sup>3</sup>	Muro de hormigón armado 1C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 25 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m <sup>3</sup> , ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Sellado de los huecos pasamuros. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m <sup>2</sup> . Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m <sup>2</sup> . Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
zona norte			1	25,91	0,25	9,15	59,27		
			1	19,65	0,25	9,15	44,95		
			1	29,75	0,25	10,88	80,92		
			1	33,20	0,25	7,78	64,57		
			1	34,30	0,25	7,78	66,71		
zona sur			1	8,10	0,25	9,85	19,95		
			1	22,13	0,25	7,66	42,38		
zona este			1	29,70	0,25	7,66	56,88		
			1	6,48	0,25	8,73	14,14		
zona oeste			1	30,00	0,25	9,96	74,70		
							524,47	524,47	
						Total m <sup>3</sup> .....	524,47	323,50	169.666,05

## Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

### MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 4.2 M<sup>3</sup> Muro de hormigón armado 2C, de entre 3 y 6 m de altura, espesor 25 cm, superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m<sup>3</sup>, ejecutado en condiciones complejas; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado visto con textura lisa, realizado con tablero contrachapado fenólico con bastidor metálico, amortizable en 20 usos. Incluso alambre de atar, separadores, pasamuros para paso de los tensores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado; cordón de polietileno expandido, para fondo de junta; masilla elastómera monocomponente, aplicada con pistola desde el fondo de junta hacia fuera; y posterior revestimiento con mortero tixotrópico monocomponente, para sellado de los huecos pasamuros para paso de los tensores del encofrado.
- Incluye: Limpieza y preparación de la superficie de apoyo. Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Formación de juntas. Colocación de pasamuros para paso de los tensores. Limpieza y almacenamiento del encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón. Sellado de los huecos pasamuros. Limpieza de la superficie de coronación del muro. Reparación de defectos superficiales, si procede.
- Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.
- Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.
- Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	4,05	0,25	8,73	8,84	
1	2,40	0,25	8,73	5,24	
1	2,40	0,25	4,20	2,52	
1	8,10	0,25	8,73	17,68	
1	7,75	0,25	8,73	16,91	
1	9,52	0,25	10,85	25,82	
1	7,00	0,25	7,00	12,25	
1	9,40	0,25	7,25	17,04	
1	2,65	0,25	4,00	2,65	
1	1,68	0,25	8,40	3,53	
1	5,43	0,25	9,78	13,28	
1	5,70	0,25	7,40	10,55	
1	4,15	0,25	7,40	7,68	
				143,99	143,99
		Total m <sup>3</sup> .....	143,99	450,79	64.909,25

Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 4.3 M<sup>3</sup> Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de 25x25 cm de sección media, realizado con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 125 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de chapas metálicas, amortizables en 50 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso berenjenos, alambre de atar, separadores y líquido desencofrante para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
- Incluye: Replanteo. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Montaje del sistema de encofrado. Vertido y compactación del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado. Curado del hormigón.
- Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
- Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.
- Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3	0,25	0,25	9,95	1,87	
13	0,25	0,25	4,35	3,53	
1	0,25	0,25	7,35	0,46	
1	0,75	0,25	4,35	0,82	
1	0,25	0,25	7,35	0,46	
6	0,25	0,25	7,35	2,76	
1	0,95	0,25	4,35	1,03	
2	0,25	0,25	3,15	0,39	
1	0,25	0,25	5,75	0,36	
				11,68	11,68
		Total m <sup>3</sup> .....	11,68	696,33	8.133,13

## Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

### MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.4 M<sup>2</sup> Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), 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.

Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

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

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
techo planta baja	1	668,00	1,00		668,00	
	-1	20,13	1,00		-20,13	
	-1	14,54	1,00		-14,54	
	-1	22,30	1,00		-22,30	
	1	78,40	1,00		78,40	
	1	73,90	1,00		73,90	
	1	60,20	1,00		60,20	
	1	27,15	1,00		27,15	
	1	47,86	1,00		47,86	
techo planta primera	1	239,67	1,00		239,67	
	-1	43,28	1,00		-43,28	
	1	60,22	1,00		60,22	
	1	11,74	1,00		11,74	
	1	21,42	1,00		21,42	
					1.188,31	1.188,31
			Total m <sup>2</sup> .....	1.188,31	111,66	132.686,69

Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.5 M<sup>2</sup> Losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 20 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), 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.

Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.

Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

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

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
techo planta baja	1	19,30	1,00		19,30	
					19,30	19,30
			Total m <sup>2</sup> .....	19,30	101,29	1.954,90

## Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

### MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 4.6 M<sup>3</sup> Viga descolgada, recta, de hormigón armado, de 25x110 cm de sección media, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 150 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, 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 alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado.
- Incluye: Replanteo. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
- Criterio de medición de proyecto: Volumen medido según documentación gráfica de Proyecto.
- Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto.
- Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
techo planta baja						
pórtico 1	1	4,10	0,25	0,75	0,77	
pórtico 2	1	5,98	0,25	0,50	0,75	
	1	19,50	0,25	0,75	3,66	
pórtico 3	1	7,87	0,25	0,50	0,98	
pórtico 4	1	20,00	0,25	0,75	3,75	
pórtico 7	1	21,44	0,25	0,75	4,02	
pórtico 9	1	9,68	0,25	0,50	1,21	
pórtico 10	1	12,80	0,25	0,75	2,40	
pórtico 13	1	8,45	0,25	0,75	1,58	
pórtico 14	1	5,19	0,25	0,75	0,97	
pórtico 15	1	11,80	0,25	0,75	2,21	
	1	3,85	0,25	0,40	0,39	
pórtico 16	1	5,16	0,25	0,75	0,97	
pórtico 23	1	4,60	0,25	0,75	0,86	
pórtico 24	1	2,71	0,25	0,50	0,34	
techo planta 1						
pórtico 1	1	19,50	0,25	1,41	6,87	
pórtico 2	1	23,00	0,25	0,75	4,31	
pórtico 3	1	21,23	0,25	0,75	3,98	
pórtico 4	1	15,65	0,25	1,41	5,52	
pórtico 5	1	5,94	0,25	0,50	0,74	
					46,28	46,28

Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

		Total m <sup>3</sup> .....	46,28	624,28	28.891,68
4.7	M <sup>2</sup>	<p>Losa maciza de hormigón armado, inclinada, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m, canto 25 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), 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. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Regleado y nivelación de la capa de compresión. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra, pero no incluye los pilares.</p>			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
cubierta planta 1	1	344,75		1,04	358,54	
	1	78,40		1,04	81,54	
	1	73,90		1,04	76,86	
cubierta planta 2	1	247,75		1,06	262,62	
	1	60,22		1,06	63,83	
	1	11,74		1,15	13,50	
	1	21,42		1,15	24,63	
	1				1,00	
					882,52	882,52
			Total m <sup>2</sup> .....	882,52	109,29	96.450,61

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

- 4.8 M<sup>2</sup> Escalera de hormigón visto, con losa de escalera y peldaños de hormigón armado, realizada con 15 cm de espesor de hormigón HA-25/P/20/I fabricado en central con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.), y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 18 kg/m<sup>2</sup>, quedando visto el hormigón del fondo y de los laterales de la losa; Montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado visto con textura lisa en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por: superficie encofrante de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos, forrados con tablero aglomerado hidrófugo, de un solo uso con una de sus caras plastificada, estructura soporte horizontal de tablonos de madera de pino, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores, líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado y agente filmógeno, para el curado de hormigones y morteros. Incluye: Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos. Montaje del sistema de encofrado. Colocación de las armaduras con separadores homologados. Vertido y compactación del hormigón. Curado del hormigón. Desmontaje del sistema de encofrado.
- Criterio de medición de proyecto: Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
- Criterio de medición de obra: Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.
- Criterio de valoración económica: El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	4,45	3,60		16,02	
2	4,52	3,90		35,26	
				51,28	51,28
		Total m <sup>2</sup> .....	51,28	140,86	7.223,30

Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

4.9 Kg Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones soldadas en obra, a una altura de más de 3 m.

Incluye: Limpieza y preparación del plano de apoyo. Replanteo y marcado de los ejes. Colocación y fijación provisional del pilar. Aplomado y nivelación. Ejecución de las uniones soldadas.

Criterio de medición de proyecto: Peso nominal medido según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se determinará, a partir del peso obtenido en báscula oficial de las unidades llegadas a obra, el peso de las unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras, los cortes, los despuntes, las piezas especiales, las placas de arranque y de transición de pilar inferior a superior, los casquillos y los elementos auxiliares de montaje.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
HEB180	2	2,50	51,20		256,00	
	2	2,40	51,20		245,76	
#100.6	2	3,00	16,70		100,20	
					601,96	601,96
			Total kg .....	601,96	2,42	1.456,74
<b>Total capítulo 4 Estructuras :</b>						<b>511.372,35</b>

Alojamiento temporal para músicos. Curtidoiro río dos sapos

RESUMEN DE PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

capítulo	importe	%
0. actuaciones previas, demoliciones	73.978,25	1,99%
1. movimiento de tierras	149.808,58	4,02%
2. red de saneamiento horizontal	32.875,70	0,88%
3. cimentaciones	193.144,73	5,19%
4. estructuras	511.372,35	13,74%
5. cerramiento de fachada	661.249,87	17,76%
6. particiones interiores	80.694,90	2,17%
7. cubiertas	168.487,96	4,53%
8. aislamientos	51.928,66	1,40%
9. impermeabilizaciones	82.189,25	2,21%
10. revestimientos	50.434,31	1,36%
11. pavimentos	504.716,71	13,56%
12. carpintería interior	81.068,48	2,18%
13. carpintería exterior	157.653,93	4,23%
14. cerrajería	15.690,67	0,42%
15. falsos techos	82.189,25	2,21%
16. electricidad	156.906,75	4,21%
17. fontanería	21.294,48	0,57%
18. climatización	93.770,46	2,52%
19. transportes	139.721,73	3,75%
20. telecomunicaciones	60.521,17	1,63%
21. protección contra incendios	8.592,51	0,23%
22. instalaciones especiales	22.788,83	0,61%
23. urbanización	54.917,36	1,48%
24. control de calidad	100.121,45	2,69%
25. gestión de residuos	85.177,95	2,29%
26. seguridad y salud	81.911,20	2,20%
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>3.723.207,49</b>	<b>100,00%</b>
13% gastos generales	484.016,97	
6% beneficio industrial	223.392,45	
suma de g.g. y b.i.	707.409,42	
<b>TOTAL PRESUPUESTO (SIN IVA)</b>	<b>4.430.616,91</b>	
21% IVA	930.429,55	
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>5.361.046,46</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de **CINCO MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y UN MIL CUARENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS**