

Carolina Bermúdez Chamarro

Trabajo Fin de Máster - Taller 2 Curso 2016- 2017

*Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña
Universidad de A Coruña*

Memorias

01. Memoria Descriptiva
02. Memoria Constructiva
03. Cumplimiento CTE

Pliego de Condiciones

Medición y Presupuesto

TALLER 2

Proyectos arquitectónicos

-Jorge V. Meijide Tomás (coordinador)

-Francisco J. Vidal Pérez

Construcciones arquitectónicas

-Carlos L. Quintáns Eiras

-José M. Bermúdez Graíño

Tecnología de la construcción

-Juan B. Pérez Valcárcel

Urbanismo

-Enrique Seoane Prado

Representación y Teoría arquitectónica

-Juan Manuela Franco Taboada

Composición

-Fernando Agrasar Quiroga

Presentación del Proyecto Final de Carrera en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña con el tema Centro de Estudios de Postgrado en Elviña, correspondiente al curso 2016 /2017, desarrollado por la alumna Carolina Bermúdez Chamarro.

01. Memoria Descriptiva

- | | |
|-----------|--------------------------------------|
| <i>01</i> | Identificación y objeto del proyecto |
| <i>02</i> | Agentes |
| <i>03</i> | Información previa |
| <i>04</i> | Mermoria conceptual |
| <i>05</i> | Descripción del proyecto |
| <i>06</i> | Prestaciones del proyecto |

1. Memoria Descriptiva

1.1 Identificación y objeto del proyecto

Título del proyecto: Proyecto básico y de ejecución de Centro de Estudios de Postgrado en Elviña (A Coruña)

Objeto del proyecto: Dotar al núcleo de Elviña de un Centro de Estudios vinculado a la Universidad de A Coruña.

Situación: Elviña (A Coruña)

1.2 Agentes

Promotor : Universidade de A Coruña

Arquitecto: Carolina Bermúdez Chamarro

CIF/NIF: 47435609H; Dirección: C/Gral Gutiérrez Mellado 15 4I A Coruña

Director de obra: Carolina Bermúdez Chamarro

CIF/NIF: 47435609H; Dirección: C/Gral Gutiérrez Mellado 15 4I A Coruña

Director de la ejecución de obra: Carolina Bermúdez Chamarro

CIF/NIF: 47435609H; Dirección: C/Gral Gutiérrez Mellado 15 4I A Coruña

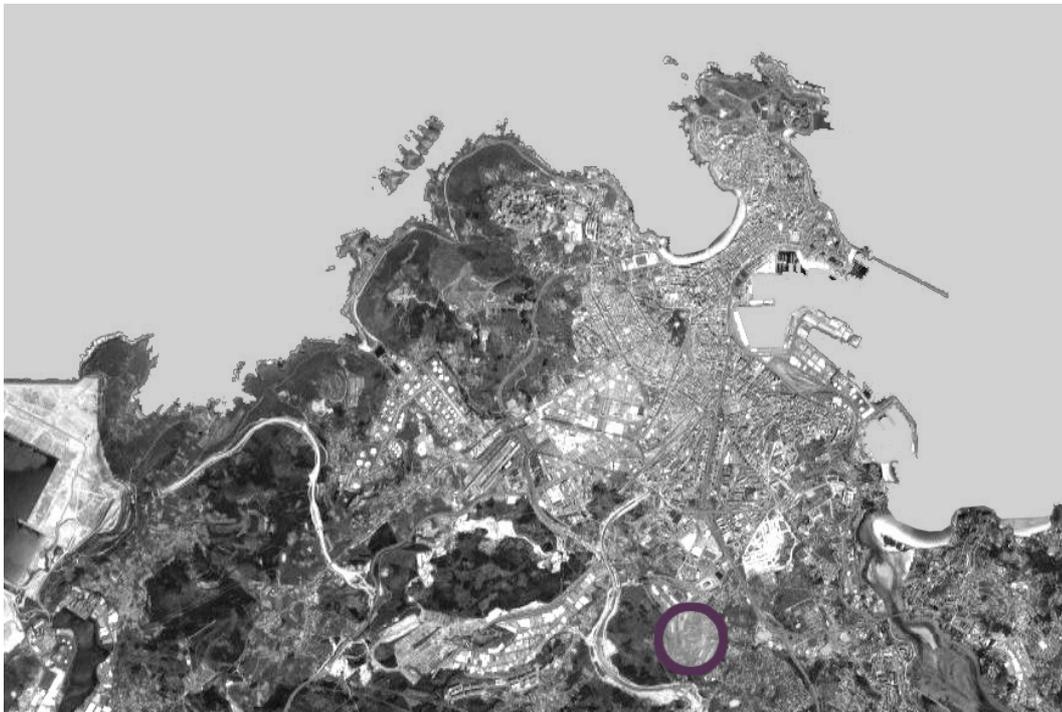
Seguridad y salud: a nombrar por el promotor: Carolina Bermúdez Chamarro

CIF/NIF: 47435609H; Dirección: C/Gral Gutiérrez Mellado 15 4I A Coruña

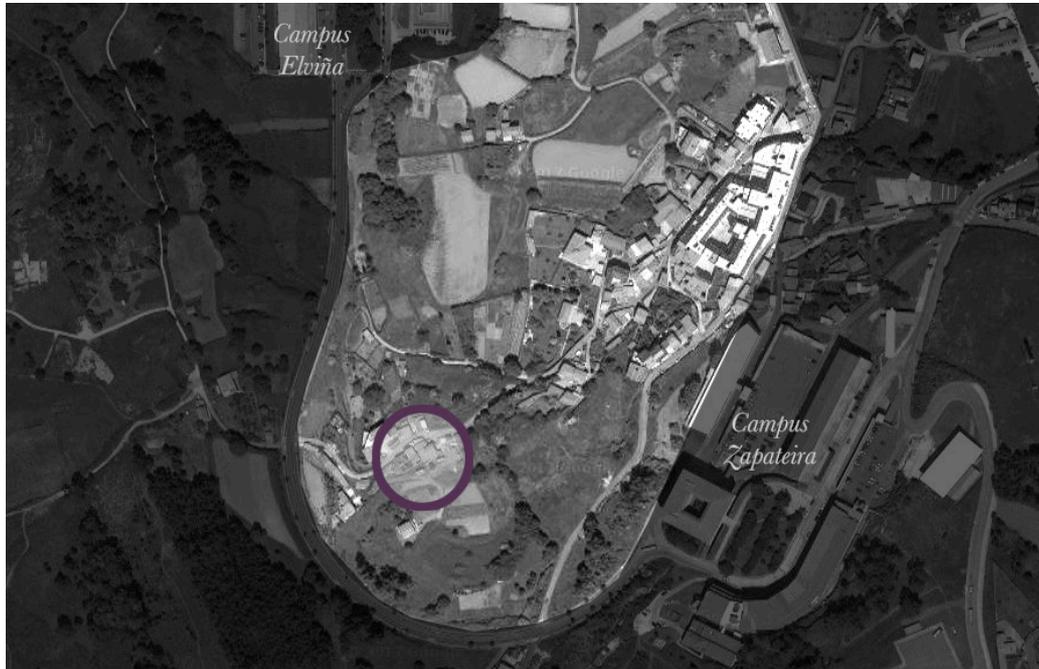
1.3 Información previa

Antecedentes y condicionantes de partida

Se trata de la elaboración de un Centro de Estudios de Postgrado para ampliar los servicios universitarios de la Universidad de A Coruña.



Para ello se propone la realización de un proyecto en los alrededores del Campus de Elviña y de Zapateira. La zona propuesta para la realización del proyecto se extiende entre ambos campus universitarios, donde podemos encontrar los núcleos rurales de Castro de Elviña y Lugar de O Souto. Se trata de una situación donde convive lo rural con los grandes equipamientos urbanos que han ido haciéndose notar en el área, debido a la expansión de la ciudad. Todo esto crea un ambiente de decadencia rural y auge urbano en el territorio del núcleo.



El ámbito se caracteriza por una confrontación entre los grandes edificios aislados de equipamientos urbanos vinculados al campus universitarios, y las pequeñas construcciones agrupadas formando una trama de núcleo rural, con una escala muy distinta a los anteriores.

Las vías de comunicación y los accesos también tienen mucho que ver con los dos tipos de ambientes existentes. Por un lado existen nuevas tramas de vías de comunicación realizadas para dar servicio al campus universitario y, por contraposición, tenemos los antiguos caminos que discurrían entre los núcleos formando una trama irregular. Esta realidad permite disponer de un sistema primario y secundario de circulación.

La topografía de la zona presenta un carácter acentuado. Se trata de un territorio en ladera con pendientes acusadas en dirección al campus de Elviña. Tanto el núcleo de O Souto como el de Castro de Elviña están situados a media ladera, dejando libres los espacios más bajos y llanos, destinados a las actividades agrarias. La forma del terreno influye en la disposición de las edificaciones. La orientación del eje es norte sur, siendo el norte hacia la zona abierta y el sur, hacia la elevación del terreno.



Tras el análisis del lugar, se decide situar el proyecto en un entorno ya edificado en la zona de lugar de O Souto. Esto se hace con la intención de que el proyecto sea un punto de encuentro entre las piezas del núcleo en el que se asienta y lo nuevo. Se ha escogido este ámbito de trabajo por la disposición del área, que cuenta con un juego de caminos y de alturas muy interesante y que, como se verá más tarde, se aprovecha para potenciar en proyecto. El proyecto se integrará en la topografía haciendo relación a las edificaciones ya existentes en el área.

También se han tenido en cuenta la necesidad de accesos para el proyecto. El ámbito escogido reúne la accesibilidad al centro mediante una vía secundaria y el carácter de calma (más desvinculado de la vía) que se cree necesario para el centro debido a su función.

El solar elegido cuenta con todos los servicios urbanísticos exigibles. Dispone de alumbrado público, acometida de agua potable, teléfono, red eléctrica y alcantarillado.

Emplazamiento

Superficie de la parcela (m ²)	3650 m ²
Superficie construida (m ²)	1488,31 m ²
Número de plantas	B + 1
Altura máxima	8.80
Número máximo de plantas bajo rasante	No
Alineación de parcela	No
Número de bloques	3

En la área de intervención predominan edificaciones aisladas unifamiliares vinculadas a una extensión de terreno, así como, edificaciones entre medianeras. Destaca la presencia de infraestructuras y edificios universitarios en sus alrededores.

Entorno físico

La intervención se desarrolla en una parcela de configuración irregular que ocupa la superficie de viviendas preexistentes y su espacio trasero. La parcela tiene una diferencia de cota de 10,00m.

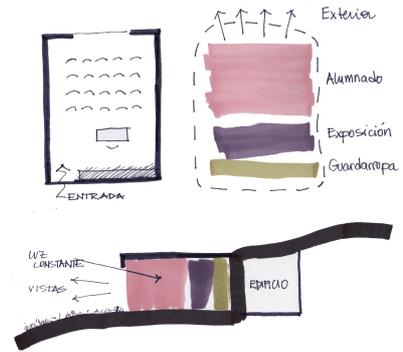
Datos de la edificación existente

En la parcela podemos encontrar una ruina, una vivienda y un galpón caracterizados por sus muros de mampostería, los cuales serían conservados con posterior tratamiento para la integración en proyecto. Entre ellos, se encuentran un conjunto de viviendas dispuestas de una forma irregular, las cuales no se conservarán para proyecto.

1.4 Memoria Conceptual

Para comenzar con el proyecto del centro de estudios de postgrado es necesario entender a quién va dirigido y el carácter del mismo. Los usuarios de este proyecto serán personas que ya han cerrado una primera etapa de estudios universitarios y buscan ampliar sus conocimientos por medio de un máster. Por este motivo, el proyecto busca ser diferente a las típicas facultades. Esto se consigue mediante la división del programa principal en dos volúmenes, creando un espacio de circulación entre ambos que te permita disfrutar del entorno, y, mediante el tipo de aula.

El aula constituye una parte primordial del edificio en la que hay que tener en cuenta la orientación, la iluminación, la geometría, etc. Para darle un carácter más informal a las clases que se impartirán en estas aulas, el mobiliario simplemente estará formado por sillas con mesa plegable, de tal modo, que las clases den la sensación de ser reuniones más que lecciones para tomar apuntes en los que necesites una mesa y un espacio propio. De esta forma se consigue que las aulas tengan un carácter flexible, pudiendo cambiar su organización en cualquier momento. Tras un análisis de aulas en distintos proyectos, se toma la decisión de dotar a las aulas de proyecto de una zona de ropero y almacenaje, de tal forma que la zona donde se situarán los alumnos, quede libre de todo obstáculo.



En cuanto a la orientación del aula, se decide orientarla a noroeste, dotándola de una iluminación constante y con poca variación a lo largo del día. De este modo, el aula no sufrirá una sobrecarga térmica ni lumínica.

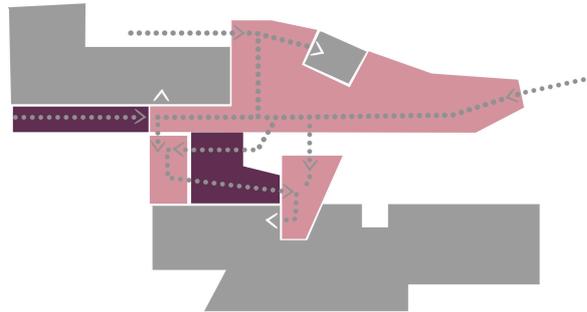
Esta decisión, junto con las trazas de lo existente, hace que todo el edificio se oriente hacia el noroeste. Ha de tenerse en cuenta que el lugar donde se sitúa está rodeado de dos campus universitarios con edificios de gran escala. Este edificio, en cambio, se encuentra en un núcleo rural, con vegetación, con edificios bajos, viviendas unifamiliares, etc. que hay que tener en cuenta a la hora del diseño del centro. Es por ello, que se busca la adaptación al lugar incorporándose en la topografía de la parcela mediante un volumen único y con una altura de una planta más una entreplanta, haciendo que la visión de la pieza desde el nivel de la calle sea lo más respetuosa con el lugar.



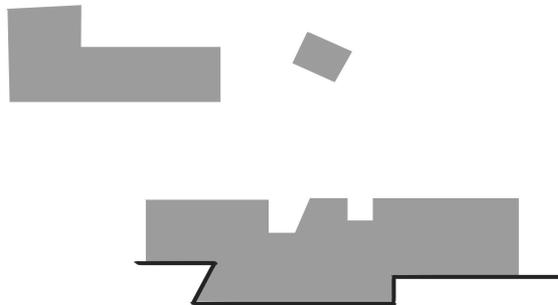
Este nuevo volumen se sitúa a una cota superior (+3,00m) respecto a la vía con el objetivo de encontrar esa zona de calma de la que se hablaba anteriormente. En cuanto al programa, albergará la parte destinada principalmente a la docencia. El otro volumen, albergará la parte destinada a exposiciones, conferencias, consulta de bibliografía o zona de estudios vinculado todo ello con la pieza de cafetería exterior. Este volumen queda vinculado directamente a la vía principal, sin embargo, la entrada se sitúa en la zona posterior a una cota más elevada (+1,50m) para evitar inconvenientes entre tráfico rodado y tráfico peatonal.

La división del programa hace que aparezca la necesidad de la circulación del usuario por el exterior y que, de este modo, goce del entorno, de las vistas y del ámbito en general en el que se encuentra. Este hecho, hace protagonista al juego de rampas, terrazas y escaleras que conforman el espacio exterior de proyecto. Se ha

tenido en cuenta la necesidad de accesibilidad por lo que las pendientes de las rampas son muy livianas y los recorridos son amplios.



Un aspecto importante de proyecto es el muro de contención. Se plantea como un corte que altera el terreno y permite la aparición del nuevo volumen seguido de la conexión con el resto de espacios. En el interior está ligado principalmente a servicios y a patios que se crean para darle un carácter exterior al edificio.



El aspecto del nuevo volumen se entiende como una pieza compacta formada, a su vez, por otras más pequeñas que conforman el edificio en su totalidad. Tiene una geometría muy rectilínea con unas líneas de incisión contundentes. Por otro lado, el aspecto del volumen que se conserva se entiende desde el punto de vista de encuentro entre antiguo y nuevo. De este modo, se forma por dos piezas preexistentes de muro de mampostería que se unen mediante una pieza nueva de una apariencia más ligera. En el interior, se crea una envolvente de madera con una estructura vista metálica que va creando los diferentes espacios para albergar el programa. Para dar una visión más unificada al proyecto, el cerramiento de mampostería recibe una capa de pintura en blanco, dejando que se aprecie la textura del muro.

En este entorno la vegetación es un elemento abundante, por lo que en las zonas relacionadas con el espacio exterior, se mantendrá el verde existente y también se introducirán nuevos árboles que ayuden a ordenar el emplazamiento y abracen al nuevo edificio.

1.5 Descripción del proyecto

Descripción general del edificio

Se proyecta un centro de estudios de postgrado. Se conservan la ruina, una vivienda y el galpón. El proyecto se divide en 3 volúmenes, dos de mayor entidad y uno de menor (el galpón). La pieza 1 consta de la ruina y la vivienda, las cuales se unen por una nueva intervención. La pieza 3 es una pieza de nueva construcción en su totalidad.

Programa de necesidades

El programa de necesidades que se plantea es el de dar cabida a unas estancias determinadas dentro del Centro de Estudios.

El programa consta de:

- Vestíbulo de acceso, el cual podría ser sala de exposiciones eventual.
- Zona de administración con, conserjería y control (1p), oficina administración (1p), despacho dirección (1p), sala de reuniones (6p), aseo.
- Zona de docencia con, 5 despachos de docentes (5x1p), sala de reuniones (15p), 4 aulas de seminarios (20p), aula taller (20p), salón de grados (60p), sala de estudio /biblioteca (20p)
- Servicios con, aseos generales, almacén, cuarto de limpieza, instalaciones.
- Aparcamiento para no más de 10 vehículos.

Uso característico del edificio

El uso característico es el docente.

Otros usos previstos

No.

Descripción de la geometría del edificio

La geometría del edificio es la que recoge el conjunto de planos que describen el proyecto. Geometría rectangular de volúmenes con algún retranqueo en fachada.

Accesos

Los accesos se producen por una serie de rampas y escaleras que conectan la vía principal (cota +74,00m) del núcleo de Elviña con las zonas de entrada a los edificios (cotas +75,50m y 77,00m). De este modo, se accede a los edificios por medio de un espacio público creado para el proyecto.

Sistema de servicios

Servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento:

- Suministro de agua
Se dispone de una acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes.
- Evacuación de aguas
Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexión en las inmediaciones del solar.
- Suministro eléctrico
Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.
- Telefonía y TV
Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.
- Telecomunicaciones
Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.
- Recogida de residuos
El municipio dispone de recogida de basuras.

Cuadro de superficies edificatorias

PIEZA 1	SUPERF.ÚTIL(m2)	SUPERF.CONSTR.(m2)
PLANTA BAJA		
Cortavientos	12,97	
Vestíbulo	66,75	
Aseo 1	4,65	
Vestíbulo	2,78	
Aseo 2	2,61	
Almacén	4,49	
Sala	26	
Salón de Grados	66,75	
Cafetería	26,23	42,8
Almacén 2	3,58	
Almacén 3	3,36	
TOTAL	220,17	309,46

PLANTA ALTA		
Biblioteca	15,99	
Sala de Estudio	38,24	
TOTAL	54,23	266,66

TOTAL PIEZA	274,4	576,12
--------------------	--------------	---------------

PIEZA NUEVA	SUPERF.ÚTIL(m2)	SUPERF.CONSTR.(m2)
PLANTA BAJA		
Cortavientos	16,28	
Vestíbulo Principal	49,55	
Disribuidor 1	17,25	
Distribuidor 2	14,36	
Patio 1	23,97	
Cuarto de Instalaciones	33,43	
Sala de Reuniones	16,76	
Acceso	4,07	
Aseo 3	4,55	
Despacho Director	15,78	
Administración	13,28	
Patio 2	59,97	
Distribuidor 3	128,8	

Taller	52,86
Aula 1	39,33
Aula 2	40,05
Aula 3	40,05
Aula 4	40,22
Cuarto de Limpieza	16,51
Aseo 5	10,37
Aseo 6	6,31
Aseo 7	10,25
Salida	11,28
TOTAL	665,28

ENTREPLANTA

Rampa	26,21
Distribuidor 4	35,82
Sala de Reuniones 2	20,65
Aseo 4	4,57
Despacho 1	10,97
Despacho 2	10,97
Despacho 3	10,97
Despacho 4	10,97
Despacho 5	11,15
TOTAL	142,28

TOTAL PIEZA	807,56	912,19
--------------------	---------------	---------------

TOTAL CONJUNTO	1081,96	1488,31
-----------------------	----------------	----------------

1.6 Prestaciones del edificio

Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

- Seguridad estructural (DB SE)
 - Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
 - Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
 - Conservar en buenas condiciones para el uso que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

- Seguridad en caso de incendio (DB SI)
 - Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendios, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.
 - El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
 - El acceso desde el exterior está garantizado.
 - No se produce incompatibilidad de usos.
 - La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objetivo de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.
 - No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes .
- Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)
 - Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
 - Los huecos y cambios de nivel se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
 - Los elementos fijos o practicables del edificio se han diseñado para limitar el riesgo de que los usuarios puedan sufrir un impacto o atrapamiento.
 - Los recintos con riesgo de aprisionamiento se han proyectado de manera que se reduzca la probabilidad de accidente de los usuarios.
 - El diseño del edificio facilita la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento, para limitar el riesgo causado por situaciones con alta ocupación.
 - En las zonas de aparcamiento o de tránsito de vehículos, se ha realizado un diseño adecuado para limitar el riesgo causado por vehículos en movimiento.
 - El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad.

- Salubridad (DB HS)
 - En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo 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.
 - El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.
 - Se han previsto los medios que para los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
 - Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que pueden contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.

- Los equipos de producción de agua caliente disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.
- El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

- Protección frente al ruido (DB HR)
 - Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen 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, así como para limitar el ruido reverberante.

- Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)
 - El edificio dispone de una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen verano-invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduce 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.
 - El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos-
 - El edificio dispone de unas instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente con un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como un sistema de regulación que optimiza el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnen unas determinadas condiciones.

Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio.

- Utilización
 - Las superficies y las dimensiones de las estancias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.

- Acceso a los servicios
 - Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto – Ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE.

No se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

Limitaciones de uso del edificio

- Limitaciones de uso del edificio en su conjunto
 - El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.
 - La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto al proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de una nueva licencia.

- Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

- Limitaciones de uso de las dependencias

-Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

- Limitaciones de uso de las instalaciones

-Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

En A Coruña, a 31 de Mayo de 2017

Fdo.: Carolina Bermúdez Chamarro

02. Memoria Constructiva

<i>00</i>	Descripción general de a solución constructiva y estructural empleada
<i>01</i>	Sustentación del edificio
<i>02</i>	Sistema estructural
<i>03</i>	Sistema envolvente
<i>04</i>	Sistema de compartimentación
<i>05</i>	Sistema de acabados
<i>06</i>	Sistema de acondicionamiento e instalaciones
<i>07</i>	Equipamientos

1. Descripción general de la solución constructiva y estructural empleada

Desde el inicio del proyecto está presente la idea del muro de piedra, elemento que transforma el medio y acompaña al camino por lo que éste también tiene influencia en la materialización del edificio. El muro que talla el terreno en el que nos situamos para definir el nuevo espacio del centro de formación es el reflejo de esos otros muros de mampostería que domesticaron el medio físico. Por este motivo, se conservan dos de las piezas que tienen ese muro de mampostería como cerramiento.

El proyecto cuenta con dos volúmenes, por tanto, con dos estructuras diferentes. Una primera estructura a base de pilares y vigas metálicas que se apoyan en los muros de mampostería existentes, éstos están reforzados estructuralmente mediante un zuncho de hormigón armado y acabados en cubierta con una estructura metálica. Una segunda, a base de muro de contención de hormigón y pilares de hormigón armado con sus correspondientes forjados unidireccionales de hormigón armado.

El revestimiento exterior de ambas estructuras se realiza a base de una hoja de fábrica de ladrillo perforado con un revestimiento exterior pintado en blanco. Las piezas que tienen estos muros de mampostería tan característicos como cerramiento se pintan en blanco con la intención de integrarlos con las piezas nuevas del proyecto.

En el interior, se distinguen dos actuaciones. En la pieza recuperada se reviste con tableros de madera de roble americano, a excepción de los cuartos húmedos y local de almacén, los cuales van revestidos de una placa de yeso laminado resistente al agua y pintada en blanco. En la pieza de nueva construcción, se reviste con placa de yeso laminado pintada en blanco.

En los suelos, distinguimos entre locales húmedos y locales secos. En los húmedos, se elige una solución de pavimento vinílico de seguridad por su facilidad de limpieza. En el resto de estancias, se elige un pavimento de tablas de madera de roble americano para la pieza recuperada y un pavimento de tablas de madera de roble gris cepillado para la pieza de nueva construcción.

2. Memoria constructiva

2.1 Sustentación del edificio

De los trabajos de reconocimiento de la parcela del proyecto y con los ensayos y sondeos derivados del estudio geotécnico se obtiene la siguiente estructura de suelo:

- Un primer tramo superficial, con espesor medio de 1,00m, de manera aproximada en su mayor parte corresponde a materiales granulares, terrenos arenosos de color pardo, con fragmentos rocosos y restos de material de cantera.
- Un segundo tramo, procedente de la alteración “in situ” del sustrato rocoso, material de tránsito al sustrato rocoso, constituido por jabre de textura arenosa y color anaranjado, muy compacto con fragmentos de roca.
- Un tercer sustrato rocoso, con GA III menor, que se presenta de manera gradual bajo el manto de alteración. Granodorita de color gris anaranjado, grano fino a medio. Su grado de alteración disminuye con la profundidad. Roca dura, no ripable por medios poco enérgicos, siendo necesario el uso de martillo para su desmonte, o incluso labores de voladura.

Condiciones de excavabilidad

En los estratos superiores el terreno es ripable lo que permite una excavación normal con medios mecánicos, cuidando las condiciones de estabilidad de taludes. El informe geotécnico especifica que de profundizarse por encima de los valores indicados en los sondeos, la excavación se llevará a cabo en roca, por lo que podría ser necesario el uso de martillo picador y esporádicamente, medios más enérgicos (voladura u otros). También deberá tenerse en cuenta la presencia de agua a 0,80m bajo la superficie explanada, si bien no parece corresponder al nivel freático.

Tensión admisible menos o igual a 500 kPa.

Presencia de agua y agresividad: La presencia de agua en el subsuelo se ha medido a una profundidad de 0,80m. Es probable que se trate de un nivel freático colgado, ligado a los rellenos y materiales permeables superiores. Aún así, debido a una posible interferencia de este nivel freático con los elementos de cimentación se tomó una muestra de agua, para analizar su posible agresividad al hormigón según la EHE. A la vista de los resultados, puede calificarse como de agresividad débil al hormigón.

Condiciones de cimentación

La cimentación, de tipo superficial, se resuelve mediante muros de contención con zapata corrida y zapatas aisladas que transmiten al terreno la carga recibida a través de los pilares. Apoyo directo sobre el nivel firme (zona de jabre), que en el edificio superior, puede llegar al sustrato rocoso. Toda la cimentación se apoya en una capa continua de 10cm de espesor de hormigón de limpieza para nivelar posibles discontinuidades en la horizontalidad del terreno.

2.2 Sistema estructural

El proyecto se sustenta mediante dos tipos de sistemas estructurales: una estructura metálica (pieza 1) y una estructura de hormigón armado (pieza 3).

La estructura metálica se forma por soportes verticales de acero laminado, perfiles estandarizados HEB 100, según documentación gráfica de estructura. Los elementos horizontales se forman mediante forjados de tablero de madera, de un espesor de 8 cm en todo el conjunto, sobre vigas de acero laminado que van de pilar a pilar y cuyos tamaños varían dentro de la geometría IPE del 120 al 450, según la documentación específica de estructura. La cubierta a dos aguas se forma mediante unas vigas de geometría IPE 240 con la inclinación adecuada para asegurar la pendiente de cubierta indicada en planos. En el forjado 0, se opta por un forjado (sanitario) unidireccional pretensado a base de viguetas y bovedillas de hormigón (25+5) sobre el que se apoya toda la estructura metálica. En el conjunto del proyecto se emplean soluciones de acuerdo con perfiles, secciones y elementos estandarizados en la medida de lo posible facilitando así la ejecución de la obra. En las piezas preexistentes, se dispone de un zuncho de hormigón armado de 50x50cm en la parte superior del muro de mampostería para un refuerzo estructural de éstos y para el apoyo de las vigas de formación de cubierta de estas piezas, mediante encuentros como los que se especifican en los planos de detalles estructurales.

La estructura de hormigón armado se forma por pilares de 25x25 o 30x30 cm, vigas de canto y vigas de atado, con secciones y armados reflejados en la documentación específica de estructura. Los elementos horizontales se forman mediante forjados unidireccional pretensado a base de viguetas y bovedillas de hormigón (25+5). Uno de los vanos, se refuerza con una losa maciza de hormigón armado de 30cm de canto. Se proyectan muros de contención de hormigón armado de que alteran la topografía de la parcela para incorporar el programa.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía y la facilidad constructiva.

2.3 Sistema envolvente

Conforme el “Apéndice A: Terminología”, de DB-HE se establecen las siguientes definiciones.

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los cerramientos del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables y que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Esquema de la envolvente térmica de un edificio (CTE DB-HE)

1. Fachadas
2. Carpintería exterior
3. Cubiertas en contacto con aire exterior
4. Suelos apoyados sobre terreno
5. Medianeras
6. Muros en contacto con el terreno

2.3.1 Fachada

Fachada de fábrica no estructural

-Revestimiento exterior a base de enfoscado y dos manos de pintura, a base de silicato potásico, color blanco, acabado mate, textura lisa, permeable al vapor de agua y resistente a los rayos UV y a los álcalis; para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 1504-2.

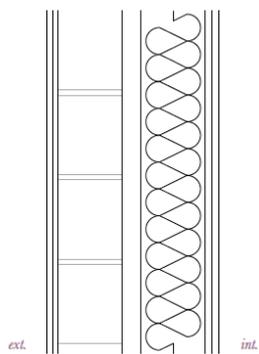
- Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado, para revestir, 24x11,5x11,5 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, con aditivo hidrófugo, M-5, suministrado a granel; revestimiento de los frentes de forjado con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, formación de dinteles mediante vigueta prefabricada, revestida con piezas cerámicas, colocadas con mortero de alta adherencia, con cámara de aire ligeramente ventilada.

- Cámara de aire.

- Aislamiento de lana mineral constituido por paneles semirígidos en fibra de vidrio hidrofugada, recubierto de un velo negro en su cara exterior como protección ante la posible entrada de agua en la cámara e=120mm. Conductividad térmica de 1,85 w/m.K, clase de reacción al fuego A2.sI,d0. Imputrescible e inodoro. Fijaciones mediante tacos seta con espigas.

- Doble placa de yeso estándar tipo PLADUR N o similar. Placa de composición estándar, de 13mm de espesor, tipo A según norma EN-520, formada por un alma de yeso 100% natural y recubierta en sus dos caras por una lámina de celulosa especial. Se reconoce por el aspecto gris claro de su cara vista. Resistencia térmica de 0,05m2K/w, clase de reacción al fuego A2.sI,d0. Dispuestos por una subestructura interior metálica a base de maestras omega de chapa de acero galvanizado con una reacción al fuego A1, según normativa UNE-EN-14195.

- Acabado interior a base de pintura plástica para interior, a base de copolímeros acrílicos, pigmentos y aditivos especiales, color blanco, acabado mate, de gran resistencia al frote húmedo.



Listado de capas (de ext. a int.)

1-Hoja de fábrica	12cm
2-Cámara de aire ligeramente ventilada	3,5cm
3-Lana mineral	12cm
4-Doble placa de yeso	2,6cm
Espesor total	30,1cm

Limitación de demanda energética

$U_m=0.24 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Protección frente al ruido

Masa superficial :174 Kg/m²

Fachada de mampostería

En la parte preexistente, se dispone de la siguiente solución de fachada:

- Revestimiento exterior a base de dos manos de pintura, a base de silicato potásico, color blanco, acabado mate, textura lisa, permeable al vapor de agua y resistente a los rayos UV y a los álcalis; para aplicar con brocha, rodillo o pistola, según UNE-EN 1504-2.

- Muro de mampostería de unos 50cm de espesor ejecutado a hueso, con mampuestos sin labrar, perpiños para arriostramiento y ripios para acañamiento, no visibles desde el exterior.

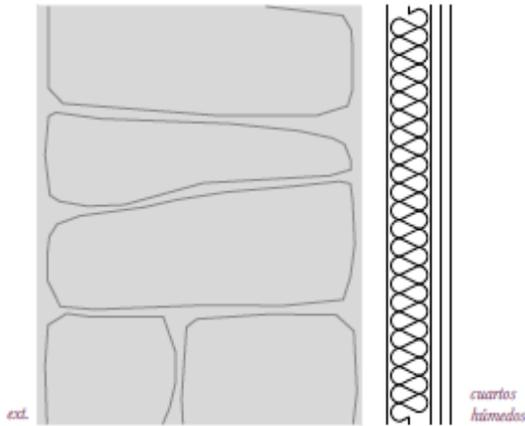
- Cámara de aire

- Aislamiento de lana mineral constituido por paneles semirígidos en fibra de vidrio hidrofugada, recubierto de un velo negro en su cara exterior como protección ante la posible entrada de agua en la cámara e=80mm. Conductividad térmica de 1,85 w/m.K, clase de reacción al fuego A2.sI,d0. Imputrescible e inodoro. Fijaciones mediante tacos seta con espigas.

- Doble placa de yeso estándar tipo PLADUR H1 según norma EN-520 formada por un alma de yeso 100% natural con tratamiento hidrófugo añadido que disminuye su capacidad de absorción de agua, reforzando su resistencia a la acción directa del agua y la humedad. La celulosa de la cara vista es de color verde. Resistencia térmica de 0,05 m2K/w, clase de reacción al fuego A2.sI,d0. Dispuestos por una subestructura interior metálica a base de maestras omega de chapa de acero galvanizado con una reacción al fuego A1, según normativa UNE-EN-14195.

(En algunas estancias se utiliza Tablero de madera natural visto hacia el interior de roble americano de 15mm de espesor, según lo indicado en planos)

- Acabado interior a base de pintura plástica para interior, a base de copolímeros acrílicos, pigmentos y aditivos especiales, color blanco, acabado mate, de gran resistencia al frote húmedo.



Listado de capas (de ext. a int.)	
1-Hoja de mampostería	50cm
2-Cámara de aire	4cm
3-Lana mineral	8cm
4-Doble placa de yeso	2,6cm
Espesor total	64,6cm

Limitación de demanda energética $U_m=0.35 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
 Protección frente al ruido Masa superficial : 1225kg /m²

2.3.2 Carpintería exterior

Fijo de aluminio, de 425x120cm – Triple acristalamiento 6/14/4/14/4 baja emisividad

-Carpintería: Carpintería de aluminio, anodizado color negro, para conformado de fijo de aluminio de 425x120cm, formada por una hoja con perfilería prevista de rotura de puente térmico y junta central de estanqueidad.

-Vidrio: Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS XN F2 F5 6/14/4/14/4 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN de 6 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior y en la exterior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 14 mm de espesor cada una, fijado sobre carpintería.

Características del vidrio	Transmitancia térmica, $U_v : 2.50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ Factor solar, $g: 0.22$ Aislamiento acústico, $R_w (C;Ctr): 0 (0,0) \text{ dB}$
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, $U_m : 3.50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ Tipo de apertura: Fija Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207)
Transmitancia térmica de ventana	Absortividad, $\alpha_s: 0.96$ (color negro) $U_{vt} : 2.77 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

Dimensiones : 425x120cm (ancho x alto) 3uds.

Factor solar modificado de hueco $F_h = F_s [F_v \cdot g + F_m \cdot 0,04 \cdot U_m \cdot \alpha] = 0,185$

$F_v = 0,896$ $F_m = 1 - F_v = 0,104$ $F_s = 0,87$

En el proyecto se tienen carpinterías exteriores fijas de aluminio de diferentes dimensiones, así como, carpinterías oscilobatientes de las mismas características que las descritas anteriormente, según planos específicos de carpinterías. Algunos de sus datos más específicos se pueden encontrar en el documento de cumplimiento de CTE DB HE.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería exterior han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de permeabilidad, las condiciones de accesibilidad por fachada, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos y elementos de protección y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-5 Intervención de bomberos, DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y la Norma NBE-CA-88 de condiciones acústicas en los edificios.

Barandilla de urbanización exterior.

La barandilla exterior está formada formada por barras verticales metálicas de acero galvanizado pintado en color gris con una distancia entre ellas de 15cm. De geometría rectangular y con una altura de 1m.

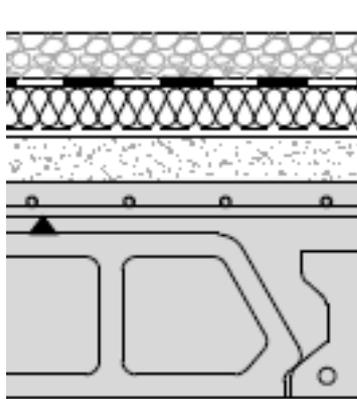
2.3.3 Cubiertas

Cubierta plana no transitable, no ventilada, con grava.

- Acabado en cubierta. Grava blanca de cantos rodados de 16 a 32 mm de diámetro.

- Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m², según UNE-EN 13252.

- Lámina impermeable al agua líquida formada por una doble lámina asfáltica armada de betún modificado con elastómeros, adherida a soporte mediante soplete, imprimación bituminosa previa.
- Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, de 50 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK).
- Barrera de vapor tipo ASFALDAN R TIPO 3 P POL de DANOSA o similar, Reacción al fuego tipo E
- Hormigón ligero para formación de pendientes, de resistencia a compresión 2,5 MPa, de densidad 500 kg/m³, confeccionado en obra con 1.100 litros de arcilla expandida, de granulometría entre 10 y 20 mm, densidad 275 kg/m³ y 150 kg de cemento Portland con caliza.
- Soporte: Forjado unidireccional a base de bovedillas y viguetas de hormigón e= 25+5 cm



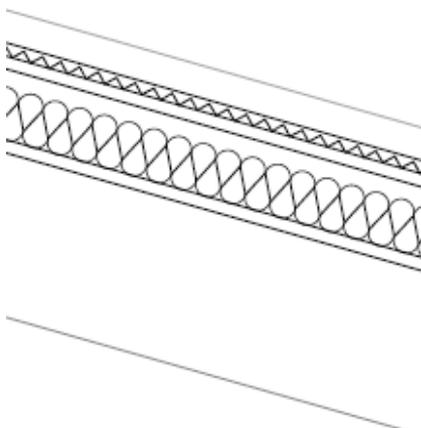
Listado de capas (de ext. a int.)

1-Capa de grava	5cm
2-Geotextil	0,2cm
3-Lámina impermeable	0,3cm
4-Lana mineral	5cm
5-Hormigón ligero	5cm
6-Forjado (soporte)	30cm
Espesor total	45,5cm

Limitación de demanda energética Uc	0,54W/(m ² ·K)
Uc con FT	0,13 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	
Masa superficial	500kg/m ²
Masa superf. del elemento base	350kg/m ²

Cubierta ligera inclinada de zinc

- Bandeja de zincititanio, "RHEINZINK" Clic System, acabado natural, de 0,7 mm de espesor, ejecutado mediante el sistema de junta de listón a partir de material en banda de 650 mm de desarrollo, 565 mm entre ejes y juntas de 47 mm de altura. Incluso p/p de elementos de fijación propios del sistema formados por rieles de chapa de acero galvanizado de 1 mm de espesor y 500 mm de longitud, cubrejuntas longitudinal de 60 mm de ancho, realización de juntas transversales, remates y encuentros. Con certificado TÜV-Rheinland de conformidad con el catálogo de criterios QUALITY ZINC.
- Lámina de nódulos de poliestireno de alta densidad tipo DANODREN H25 PLUS de DANOSA ,de color marrón unida por termofusión a un geotextil no tejido de polipropileno calandrado para protección y drenaje vertical, principalmente. E =0,075cm
- Tablero OSB de virutas orientadas, calidad hidrófuga 3 o superior, de 22 mm de espesor.
- Cámara de aire
- Panel rígido de lana mineral, según UNE-EN 13162, de 80 mm de espesor, resistencia térmica 1,1 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK), colocado entre rastreles de madera de pino.
- Tablero OSB de virutas orientadas, calidad hidrófuga 3 o superior, de 22 mm de espesor.
- Soporte: Viga de cubierta con inclinación soldada en el punto medio, perfil IPE 240 S275 JR + Correas metálicas, perfil IPE 120 S275 JR.



Listado de capas (de ext. a int.)

1-Zinc	0,07cm
2-Lámina de nódulos	0,07cm
3-Tablero de madera	2,20cm
4-Cámara de aire	3cm
5- Lana mineral	8cm
6- Tablero de madera	2,20cm
7- Perfiles metálicos (soporte)	24cm
Espesor total	39,54cm

La fachada ventila, por lo que no se prevé que no se producen condensaciones.

2.3.4 Suelos apoyados sobre terrenos

Forjado sanitario

Forjado ventilado de hormigón armado 25+5 cm de canto, sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno reciclado, realizada con hormigón HA- 25/B/12/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x 2,20 UNE- EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor.

Limitación de demanda energética	El forjado está ventilado por lo que se prevé que no se producen condensaciones. $U_s: 0,46 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Detalle de cálculo	Superficie del forjado, A: 776,51m ² (pieza nueva solo)
	Perímetro del forjado, P: 190,24m
Protección frente al ruido	Masa superficial: 350kg/m ³

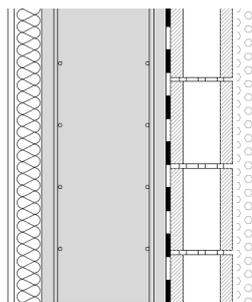
Solera de hormigón armado

En el pavimento exterior, se dispone de una capa de hormigón in situ apoyado sobre una solera armada de 20cm con pendiente para favorecer la evacuación de aguas.

2.3.5 Muros en contacto con el terreno

Muro de contención

- Bloque de bloque de hormigón de 20x15 cm (HxB).
- Lámina impermeable al agua líquida formada por una doble lámina asfáltica armada de betún modificado con elastómeros, adherida a soporte mediante soplete, imprimación bituminosa previa.
- Muro de contención de hormigón armado de 30cm de espesor.
- Aislamiento de lana mineral constituido por paneles semirígidos en fibra de vidrio hidrofugada, recubierto de un velo negro en su cara exterior como protección ante la posible entrada de agua en la cámara e=80mm. Conductividad térmica de 1,85 w/m.K, clase de reacción al fuego A2.sI,d0. Imputrescible e inodoro. Fijaciones mediante tacos seta con espigas.
- Doble placa de yeso estándar tipo PLADUR N o similar. Placa de composición estándar, de 13mm de espesor, tipo A según norma EN-520, formada por un alma de yeso 100% natural y recubierta en sus dos caras por una lámina de celulosa especial. Se reconoce por el aspecto gris claro de su cara vista. Resistencia térmica de 0,05m²K/w, clase de reacción al fuego A2.sI,d0. Dispuestos por una subestructura interior metálica a base de maestras omega de chapa de acero galvanizado con una reacción al fuego A1, según normativa UNE-EN-14195.



Listado de capas (de ext. a int.)

1-Bloque de hormigón	15cm
2-Lámina impermeable	0,3cm
3-Muro de HA	30cm
4-Lana mineral	8cm
5-Doble placa de yeso	2,6cm
Espesor total	55,9cm

Limitación de demanda energética $U_m: 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

2.4 Sistema de compartimentación

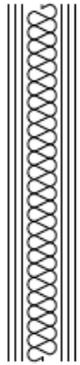
Para la determinación de las particiones del edificio, se tendrán en cuenta dos condiciones principales. Por un lado, la propagación interior y evacuación reflejadas en los documentos básicos DB SI 1 y DB SI 3, respectivamente, y las condiciones de aislamiento acústico determinadas en el DB HE 1.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería interior han sido las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a impacto con elementos frágiles, atrapamiento e aprisionamiento determinados por los documentos básicos DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y DB-SU-3 seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos.

2.4.5 Compartimentación interior vertical

Tabique *tab.03*

Tabique formado por dos placas de yeso de 13 mm de espesor, a cada lado de una estructura reforzada en "H" de acero galvanizado de 70 mm de ancho, a base de montantes, separados entre ejes 400 mm y canales, dando un ancho total de tabique terminado de 122 mm. Totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura en blanco). Alma con lana mineral de 70 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102043 y requisitos del CTE-DB HR.

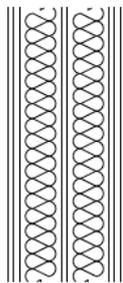


Listado de capas:	
1-Dos placas de yeso	2,6cm
2-Lana mineral [0,05W/(mK)]	7cm
3- Dos placas de yeso	2,6cm
Espesor total	12,2cm

Limitación de demanda energética Um:	0,05 W/(m ² · K)
Resistencia térmica	2,26 m ² k/W
Protección frente al ruido	Masa superficial: 42 Kg/m ²
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI-60

Tabique entre aulas (distintas uds. de uso) *tab.02*

Tabique formado por dos placas de yeso tipo N de 13 mm de espesor a cada lado de una doble estructura libre sin arriostrar reforzada en "H" de perfiles de acero galvanizado de 70 mm de ancho cada una y separadas entre sí una distancia variable (espacio mínimo 10 mm + 13 mm de espesor de la placa interior). Ambas estructuras se forman a base de montantes, separados entre ejes 400 mm y canales, dando un ancho total de tabique terminado de 215 mm (205+10). Totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 2 (Q2). Almas con Lana Mineral (MW) de 90 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102043 y CTE.



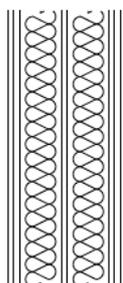
Listado de capas:	
1-Dos placas de yeso	2,6cm
2-Lana mineral [0,05W/(mK)]	9cm
3-Placa de yeso	1,3cm
4-Lana mineral [0,05W/(mK)]	9cm
5- Dos placas de yeso	2,6cm
Espesor total	25cm

Limitación de demanda energética Um:	0,19 W/(m ² · K)
Resistencia térmica	2,97 m ² k/W
Protección frente al ruido	Masa superficial: 73 Kg/m ²
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI-90

Tabique recinto de instalaciones *tab.05*

Tabique formado por dos placas de yeso tipo F de 13 mm de espesor a cada lado de una doble estructura libre sin arriostrar reforzada en "H" de perfiles de acero galvanizado de 70 mm de ancho cada una y separadas entre sí una distancia variable (espacio mínimo 10 mm + 13 mm de espesor de la placa interior). Ambas estructuras se forman a base de montantes, separados entre ejes 400 mm y canales, dando un ancho total de tabique terminado de 215 mm (205+10). Totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 2 (Q2). Almas con Lana Mineral (MW) de 90 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102043 y CTE.

Placa tipo F según norma EN-520, formada por un alma de yeso 100% natural y fibra de vidrio incorporada que le confiere una mayor resistencia al fuego. La celulosa que recubre su cara vista le otorga un inconfundible color rosa. Reacción al fuego : A2-s1, d0



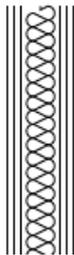
Listado de capas:	
1-Dos placas de yeso tipo F	2,6cm
2-Lana mineral [0,05W/(mK)]	9cm
3-Placa de yeso	1,3cm
4-Lana mineral [0,05W/(mK)]	9cm
5- Dos placas de yeso tipo F	2,6cm
Espesor total	25cm

Limitación de demanda energética Um:	0,19 W/(m ² ·K)
Resistencia térmica	2,97 m ² k/W
Protección frente al ruido	Masa superficial: 73 Kg/m ²
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI-90

Tabique para cuartos húmedos *tab.04*

Tabique formado por dos placas de yeso laminado tipo pladur H1 de 13 mm de espesor, a cada lado de una estructura reforzada en "H" de acero galvanizado de 70 mm de ancho, a base de montantes, separados entre ejes 400 mm y canales, dando un ancho total de tabique terminado de 122 mm. Totalmente terminado con calidad de terminación Nivel 2 (Q2) para terminaciones estándar de pintura en blanco). Alma con lana mineral de 70 mm de espesor. Montaje según norma UNE 102043 y requisitos del CTE-DB HR.

Placa tipo H1 según norma EN-520, formada por un alma de yeso 100% natural con tratamiento hidrófugo añadido que disminuye su capacidad de absorción de agua, reforzando su resistencia a la acción directa del agua y la humedad. La celulosa de la cara vista es de color verde. Reacción al fuego : A2-s1, d0. Resistencia térmica (m² K/W) : 0,05. Permeabilidad al vapor de agua: 10



Listado de capas:

1-Dos placas de yeso tipo H1	2,6cm
2-Lana mineral [0,05W/(mK)]	7cm
3- Dos placas de yeso tipo H1	2,6cm
Espesor total	12,2cm

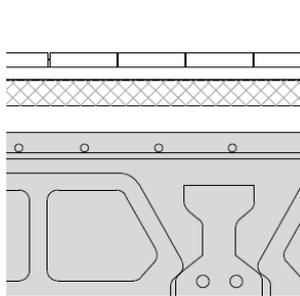
Limitación de demanda energética Um:	0,05 W/(m ² ·K)
Resistencia térmica	2,26 m ² k/W
Protección frente al ruido	Masa superficial: 42 Kg/m ²
Seguridad en caso de incendio	Resistencia al fuego: EI-60

2.4.6 Compartimentación interior horizontal

Forjado de hormigón

- Forjado unidireccional a base de bovedillas y viguetas de hormigón e= 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, volumen total de hormigón 0,11 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S con una cuantía total de 2 kg/m², sobre sistema de encofrado parcial; vigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión.

- Acabado superficial de tarima flotante de madera de roble americano /tarima flotante de madera de roble gris cepillado / pavimento vinílico de seguridad, según planos específicos de acabados.



Listado de capas

1-Tablas de madera	2,2cm
2-Solera seca	1,8cm
3-Aislante	4cm
4-Recrido	4cm
5-Forjado (soporte)	30cm
Espesor total	42cm

Forjado de madera

- Viga metálica de perfil laminado IPE S275JR de geometría variable según planos específicos de estructura metálica.

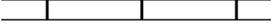
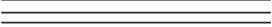
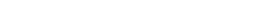
- Correas metálicas de perfil laminado IPE 120 S275JR.

- Tablero estructural OSB de virutas orientadas, de altas prestaciones para utilización en ambiente húmedo, clase OSB/4, encoladas con adhesivo sin urea-formaldehído, bordes machihembrados, de 15 mm de espesor, densidad 700 kg/m³, Euroclase D-s2, d0 de reacción al fuego, según UNE-EN 300.

-Aislante térmico a base de panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 0,55 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), para junta de dilatación.

- Solera seca tipo KNAUF o similar que consiste en un sistema de suelo compuesto por una placa Brío que lleva incorporada una placa de poliestireno, con cantos escalonados que se atornillan al colocarse sobre el forjado. Listo para imprimir y recibir pavimento. e=1,8cm.

- Pavimento de tarima flotante de madera maciza de roble americano formado por tablas de 18x100x300 mm, barnizadas en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano bicomponente en base agua, acabado mate.

Listado de capas		
	1-Tablas de madera	2,2cm
	2-Solera seca	1,8cm
	3-Aislante	4cm
	4-Tablero estructural	1,5cm
	5-Vigas (soporte)	30cm
	Espesor total	39,5cm

2.5 Sistema de acabados

Para la elección de acabados se tendrán en cuenta las especificaciones en materia de seguridad reflejadas en el documento básico del Código Técnico de la Edificación DB SUA1 (Seguridad frente a riesgo de caídas) y se tendrán en cuenta factores y criterios relacionados con el confort y la durabilidad.

Todos los acabados están situados en los planos de acabados correspondientes a la documentación gráfica constructiva de proyecto.

2.5.1 Techos

Los falsos techos de proyecto serán de techo registrable formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada revestida por una lámina prelacada en su cara vista. Dicha estructura forma una cuadrícula de 1200x600 mm compuesta por perfiles primarios y secundarios y angulares fijados mecánicamente en todo su perímetro. La estructura queda debidamente suspendida del forjado mediante anclajes, varilla roscada y piezas de cuelgue TR, sobre ella, se apoyarán las placas tipo VINYL de 13 mm de espesor y dimensiones 1200x600 mm, revestidas en su cara vista con un film vinílico.

Tanto en aulas como en taller, se dispone de un techo registrable para acondicionamiento acústico formado por una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizada revestida por una lámina prelacada en distintos colores. Dicha estructura forma una cuadrícula de 600x600 mm compuesta por perfiles de acero galvanizado fijados mecánicamente en todo su perímetro. La estructura queda debidamente suspendida del forjado mediante anclajes, varilla roscada y piezas de cuelgue TR, sobre la cual se apoyan las placas tipo PLADUR® FON+DECOR, de espesor 13 mm y modelo de perforaciones a elegir según gama, con velo negro acústico en el dorso y acabado pintado en blanco. Doble manta de lana mineral instalada en el plenum y apoyada sobre el dorso de las placas y perfiles.

En el edificio que incluye las piezas recuperadas, no se tiene falso techo, quedando la estructura metálica y el forjado de madera vistos.

En la sala de instalaciones, se deja un acabado de techo en pintura plástica de color blanco.

2.5.2 Paramentos verticales

Los revestimientos interiores están formados por un trasdosado directo sobre el muro de fábrica de doble placa de yeso tipo N de 13mm cada una, con los acabados que se indican a continuación. En los cuartos húmedos, la placa de yeso exterior será de tipo WA.

En todas las estancias del edificio de nueva construcción el acabado será a base de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos verticales interiores de yeso o escayola, mediante aplicación de una mano de fondo de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa. Como excepción, las zonas húmedas de proyecto, se tiene un revestimiento vinílico de pared especialmente pensado para zonas húmedas, de 0,92mm de espesor, en color perla, tipo ONYX FR de FORBO o similar. Suministrado en rollos de 200 cm de anchura. Soldado térmicamente sobre placa de yeso tipo PLADUR, quedando una superficie suave e higiénica que no permite el desarrollo de bacteria. Clasificación de reacción al fuego B-s2,d0, según EN 13501-1.

En el edificio que incluye las piezas recuperadas, se tiene un revestimiento decorativo de paramentos interiores mediante tablero contrachapado fenólico de 150mm de espesor, con la cara vista revestida con una chapa fina de madera de roble, barnizada en fábrica, con junta machihembrada, fijado con adhesivo de caucho sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.

2.5.3 Suelos

Los acabados en suelo serán los siguientes. En el edificio que incluye las piezas recuperadas, el pavimento será de tarima flotante de madera maciza de roble americano formado por tablas de 18x100x300 mm, barnizadas en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano bicomponente en base agua, acabado mate. Resistencia a deslizamiento clase 1. Se dispondrán machihembrados, colocadas a rompejuntas y encoladas en todo su perímetro. Clasificación de reacción al fuego Cfl-s1.

En el edificio de nueva construcción, el pavimento será de tarima flotante de roble gris cepillado tipo HARMONY de JUNCKERS formado por tablas de 20,5x185x900mm, barnizadas en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano bicomponente en base agua, acabado ultramate. Resistencia a deslizamiento clase 2. Se dispondrán machihembrados, colocadas a rompejuntas y encoladas en todo su perímetro. Clasificación de reacción al fuego Cfl-s1.

En todos los cuartos húmedos de proyecto y en la cafetería, el pavimento será a base de un vinílico de seguridad para zonas húmedas tipo SURESTE LAGUNA de FORBO o similar, en color charcoal de 2 mm de espesor, suministrado en rollos de 200 cm de anchura. Formado por un revés compacto con 70% de material reciclado, una capa de fibra de vidrio para garantizar estabilidad dimensional, una capa de uso transparente y de color con partículas antideslizantes y acabado PUR Pearl resistente a ralladuras con partículas antideslizantes. Resistencia a deslizamiento clase 34. Clasificación de reacción al fuego Bfl-s1.

2.6 Sistema de acondicionamiento e instalaciones

2.6.1 Evacuación de residuos sólidos

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

2.6.2 Fontanería

Para la instalación de fontanería destinada al proyecto, se realiza la acometida en la Calle Souto, en la red general de abastecimiento de agua potable del Ayuntamiento de A Coruña. La empresa concesionaria del servicio de agua indica que la presión estática en el punto de la toma es de 400kPa, por lo que no se necesitará un grupo de presión. Se distinguen dos tipos de acometida, una para uso general y una para la instalación de protección frente al fuego. El agua de la red municipal se lleva al contador situado a la cota +0,00m de proyecto. Se plantea un contador único, ya que todo pertenece a la misma propiedad y se entiende que no se realizarán lecturas individualizadas, si no que será un consumo general con un único abonado. Una vez pasado el armario de contadores, los ramales de AFS se dividen desde el cuarto de instalaciones hasta cada uno de los núcleos que demandan AFS. Un ramal va hacia la BDC geotérmica para la producción de agua caliente. Otro de los ramales está previsto para abastecer el llenado del circuito cerrado de climatización (BDC - Fancoils/UTAs).

2.6.3 Evacuación de aguas

La instalación de saneamiento planteada desemboca en la red general de saneamiento del Ayuntamiento de A Coruña, en la calle Souto. La instalación cuenta con un sistema separativo, en aguas pluviales y aguas residuales. La evacuación de aguas pluviales de cubierta de la cubierta plana se realiza mediante el sistema sifónico de drenaje de aguas pluviales., basado en el vacío por gravedad y compuesto por sumideros, tuberías y accesorios de polietileno de alta densidad. Las aguas recogidas por estos elementos se llevan a las bajantes dispuestas en el perímetro exterior del edificio mediante unas canaletas. La evacuación de pluviales de la cubierta inclinada se realiza mediante la canalización de aguas en un canalón oculto de Zinc que direcciona el agua hacia las bajantes. Las aguas recogidas en el sistema de drenaje perimetral enterrado, en el contorno de los volúmenes, se recogen en una esquina para posteriormente dirigirse también a la red general de saneamiento.

Las aguas residuales recogidas en los espacios de aseo, discurren por los colectores bajo el forjado para descender por las bajantes. Una vez llegan a la cota de planta baja, discurren horizontalmente enterrados hasta la red general de saneamiento.

Toda la instalación cuenta con arquetas de registro para las redes enterradas y de registros puntuales en los puntos singulares (según lo establecido en el CTE DB HS) de los colectores proyectados.

2.6.4 Instalaciones térmicas del edificio

Para la instalación de climatización se distinguen dos tipos de espacios: aquellos cuyas condiciones climáticas pueden y deben controlarse manual e individualmente y otros espacios que pueden estar regulados automáticamente y cuyas condiciones espaciales de continuidad hace que no tenga sentido un control individual.

Los primeros espacios se corresponden a las aulas, despachos y taller, para los cuales se propone la climatización por medio de fan coils tipo cassette, excepto en los despachos, que serán fan colisa integrados en armario. La circulación del aire exigida por el RITE quedará garantizada por la instalación de conductos de entrada y salida en cada estancia.

Para el resto de espacios, se proyecta un sistema de climatización mediante una unidad de tratamiento de aire (UTA) con baterías de frío y calor y conductos, que mediante un sensor reconozca la temperatura del aire interior y exterior, calefactando o refrigerando la entrada para unas condiciones óptimas de los espacios. En la pieza recuperada, se aprovechan las dobles alturas para insertar el aire en ambas plantas desde un mismo conducto.

2.6.5 Ventilación

Contempla la instalación de aporte de aire fresco exterior a cada uno de los locales y la extracción del aire viciado, todo ello de forma mecánica. El aire exterior se introducirá previo filtrado y paso intercambiadores de calor tubulares compactos aire-aire. Las cargas térmicas introducidas serán compensadas con el calor disipado por el sistema de calefacción ambiental.

El aire fresco se distribuirá a través de una red de conductos realizados en Climaver Neto, material aislante de gran capacidad fonoabsorbente. Se le revestirá exteriormente con chapa galvanizada plegada, cuando discurran por el exterior.

La instalación tendrá diferentes modos de aparición en proyecto:

Pieza recuperada : Conductos vistos por techo pintados en negro.

Pieza nueva : Conductos por falso techo excepto en la parte de despachos, que discurrirán por forjado sanitario.

La entrada y salida de aire entre el conducto y las estancias se llevarán a cabo a través de microtoberas fijas de diámetro 20 mm. Los ventiladores serán centrífugos trifásicos, de velocidad fija, aunque fácilmente regulables en el futuro si se viese necesario.

El predimensionado de sección de la red de conductos de extracción y de admisión se realizarían de acuerdo con la normativa RITE 2007. Para estos cálculos la ocupación se ha estimado en función de la superficie de cada zona, teniendo en cuenta los metros cuadrados por persona típicos para el tipo de actividad que en ella se desarrolla, especificado en el DB SI:Seguridad en caso de incendio.

Se debe garantizar una calidad de aire interior de IDA 2.

2.6.6 Electricidad

La instalación de electricidad se enlazará con la red general en la caja de acometida y la instalación de enlace interior partirá de la caja general de protección de baja tensión situada en el cuarto de instalaciones.

Las líneas de corriente tendrán un trazado diferente en función de las distintas zonas.

En la caja de servicios, el eje principal de la instalación discurrirá por el falso techo. Verticalmente discurrirá por los tabiques, perforando solo para la instalación de los enchufes, tomas de TV, radio...

La caja de protección está situada en el interior del cuarto de instalaciones y constará de los elementos suficientes para garantizar la seguridad a toda la instalación y a las personas que pudieran manipularla o que accidentalmente entraran en contacto con ella. Constará de un interruptor general automático de 40 A de corte omipolar con accionamiento manual y con dispositivos contra sobrecarga y cortocircuito. Luego deberá existir un interruptor diferencial del tipo S de 40 A y de una intensidad diferencial-residual de 30 mA.

La tensión de alimentación destinada a la instalación será trifásica de 440V de tensión entre fases y neutro. A partir de cuyo transformador pasará a tensión monofásica de 230V, tensión estándar para uso docente. Los conductores a usar serán por lo general de cobre, aislados y unipolares. Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme.

Los recorridos se harán con canalizaciones de PVC flexible de doble capa. Para sujeción y soporte de las canalizaciones eléctricas, se utilizarán abrazaderas y bridas de PVC. La distribución en las salas técnicas será con tubo de acero aislado.

Las derivaciones empotradas que discurran por elementos estructurales se llevarán por las canalizaciones previstas para tal fin. En ningún caso se rozarán elementos estructurales.

Se pondrá especial atención en identificar las partes de la instalación, tanto elementos superficiales como líneas eléctricas, mediante etiqueta en abrazadera en origen y punta; todas las tomas de fuerza, en su marco; todas las luminarias, en su parte posterior.

La altura de los mecanismos y tomas de corriente con respecto al suelo terminado será 150 cm.

INSTALACION DE TV: Existirá una línea de televisión fijada en proyecto que dispondrá de una línea de retorno para el mezclador de TV y TC.

INSTALACIÓN TELEFÓNICA: Está ejecutada con conectores RJ45 blindados y cable fip clase 5 apuntalado flexible. Toda conexión irá desde el conector hasta la central de la instalación para poder ser conectada a un teléfono o a un concentrado.

CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra se realizará por medio de picas colocadas en el lugar indicado en los planos y de acuerdo a los detalles de montaje. El conductor será de cobre de 35 mm² de sección.

Se conectarán a la puesta a tierra, la instalación de pararrayos, la antena colectiva y TV y FM; los enchufes eléctricos y masas metálicas comprendidas en aseos; las instalaciones de fontanería y climatización, depósitos y calderas, y, en general, todo elemento metálico importante.

También armados de muros y soportes de hormigón.

2.6.7 Instalaciones de iluminación

El alumbrado general del edificio está basado en una serie de luminarias estancas en muro(en el exterior), luminarias de lámparas fluorescentes, luminarias de lámparas colgantes y luminarias de lámparas halógenas. Para la determinación del número de luminarias por dependencia se ha tenido en cuenta sus necesidades así como la cantidad cromática, temperatura de color, etc.

También se han dispuesto de una serie de luminarias de emergencia por exigencia de Seguridad contra Incendios

2.6.8 Protección contra incendios

El proyecto se ha dimensionado correctamente en base al CTE DB-SI, cumpliendo todos los recorridos de evacuación y las dimensiones de los elementos de paso. El proyecto se debe dotar de un sistema de alarma y de sus correspondientes pulsadores, ya que la superficie construida es mayor a 1000m². Debido a que se trata de un edificio público, también es necesario un hidrante exterior.

El proyecto cuenta con extintores portátiles de eficacia 21A -113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En las zonas de riesgo especial como es el cuarto de instalaciones, se dispone de un extintor de anhídrido carbónico, conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1)de este DB.

El proyecto cuenta con la señalización adecuada para la evacuación de incendios, así como del alumbrado de emergencia exigido, tal y como se indica en la norma CTE DB-SI en su apartado de “Señalización de los medios de evacuación”.

2.7 Equipamientos

La parcela está dotada de farolas de alumbrado público, así como papeleras, y mobiliario que se considere necesario. A mayores, se diseña un alumbrado para la zona exterior pública del proyecto que consta de luminarias empotradas en muro, así como la evacuación de aguas por medio de pendientes de pavimento exterior y recogida de las mismas mediante rejillas como se indica en plano de urbanización (a05)

La parcela cuenta con las siguientes redes:

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

En A Coruña, a 31 de Mayo de 2017

Fdo.: Carolina Bermúdez Chamarro

03. Cumplimiento del CTE

- | | |
|-----------|-------------------------------|
| <i>01</i> | Cumplimiento del CTE DB - SE |
| <i>02</i> | Cumplimiento del CTE DB - SI |
| <i>03</i> | Cumplimiento del CTE DB - SUA |
| <i>04</i> | Cumplimiento del CTE DB - HS |
| <i>05</i> | Cumplimiento del CTE DB - HR |
| <i>06</i> | Cumplimiento del CTE DB - HE |

1. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas

- RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- DB-SE: Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.
 - DB-SE: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-SE-AE: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-SE-C: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-SE-A: Es de aplicación en el presente proyecto
 - NDB-SE-F: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no existe fábrica.
 - DB-SE-M: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no existe en madera.
- DB-SI: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad en caso de incendio del Proyecto Básico.
- DB-SU: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Seguridad de utilización del Proyecto de Ejecución.
- DB-HS: Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Salubridad del Proyecto de Ejecución.
 - DB-HS1: Es de aplicación en el presente proyecto.
 - DB-HS2: Es de aplicación en el presente proyecto
 - DB-HS3: Es de aplicación en el presente proyecto,
 - DB-HS4: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción con instalación de suministro de agua.
 - DB-HS5: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción con instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales.
- DB-HE: Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.
 - DB-HE1: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción.
 - DB-HE2: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción.
 - DB-HE3: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción.
 - DB-HE4: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no existe demanda de ACS
 - DB-HE5: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción de uso diferente a los indicados en la tabla 1.1.
- RD. 47/2007 DE CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS: es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en CUMPLIMIENTO DEL CTE en el apartado Exigencias básicas de Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.
- DB-HR: Es de aplicación en el presente proyecto.

Otras normativas específicas

- D.262/07. NORMAS DEL HÁBITAT GALLEGO: no es de aplicación en el presente proyecto ya que tiene licencia solicitada anterior al 17 de abril de 2009.
- LEY 7/97, D. 159/99 DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN GALICIA Y REGLAMENTO D.302/2002.: es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento de la Ley 7/97, D.150/99 y el Reglamento D.302/2002 de contaminación acústica en Galicia del Proyecto de Ejecución.
- LEY 8/97 Y D. 35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA: es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento de la Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia del Proyecto Básico.
- NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE: es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Cálculo de la estructura del Proyecto de Ejecución.
- EHE y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL: son de aplicación en el presente

proyecto. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Cálculo de la estructura del Proyecto de Ejecución.

- RD. 1027/2007. RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS: es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Instalaciones del edificio del Proyecto de Ejecución.

- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN: es de aplicación en el presente proyecto Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Instalaciones del edificio del Proyecto de Ejecución.

- RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES: es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Instalaciones del edificio del Proyecto de Ejecución.

- D. 232/93, DE CONTROL DE CALIDAD EN GALICIA: es de aplicación en el presente proyecto ya que el presupuesto de Ejecución de contrata es superior a 300.500,00 €. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Control de Calidad del Proyecto de Ejecución.

- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN: es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el Artículo 4, apartado 2 el presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, por lo que se hace necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud. Su justificación se realiza en ANEJOS A LA MEMORIA en el apartado Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Ejecución.

- REAL DECRETO 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN: es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realizará en CUMPLIMIENTO DEL OTROS REGLAMENTOS en el Apartado Cumplimiento Justificación del Real Decreto 105/2008 de residuos del Proyecto de Ejecución.

3.1 Cumplimiento del CTE-DB-SE

- 01 Condiciones de partida y cumplimiento del CTE
- 02 Normas que afectan a la cimentación y a la estructura
- 03 Descripción y justificación de la solución estructural adoptada
- 04 Método de cálculo
- 05 Límite de deformación de la estructura
- 06 Características de la estructura de HA
- 07 Características de la estructura de acero
- 08 Control de calidad
- 09 Parámetros de cálculo
- 10 Acciones adoptadas en el cálculo

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)

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

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

3. Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "DB-SE-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.

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

01 Condiciones de partida y cumplimiento del CTE

La estructura del proyecto está incluida en el ámbito de aplicación de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE y la DB-SE-A. En el art. 1 de la citada instrucción se supone que el proyecto, (como es el caso), construcción y control de las estructuras que constituyen su campo de aplicación serán llevadas a cabo por técnicos y operarios con los conocimientos necesarios y la experiencia suficiente.

SE 1		1	2
4	La verificación de los estados límite se ha realizado mediante coeficientes parciales		x
4.2.1.1	Se ha verificado que hay suficiente estabilidad del conjunto y de cada parte del edificio		x
4.2.1.2	Se ha verificado que la estructura portante y sus uniones tienen suficiente resistencia		x
2.3	Se han establecido medidas para garantizar la seguridad del uso y del mantenimiento		x
SE 2		1	2
4.3.3.1	Se han controlado las flechas de las estructuras horizontales de pisos y cubiertas		x
4.3.3.2	Se han controlado los desplazamientos horizontales de la estructura global		x
4.3.4	Se ha controlado el comportamiento ante vibraciones debidas a acciones dinámicas		x
4.4.1	Se ha asegurado la durabilidad de la estructura por métodos implícitos o explícitos		x
SE AE		1	2
SE-AE	En los cálculos estructurales se han adoptado las acciones descritas en el DB SE-AE		x
NCSE	El proyecto está afectado por la Norma de Construcción Sismorresistente		No
SE - C		1	2
SE-C 3	Se ha realizado un reconocimiento del terreno y/o existe un estudio geotécnico		x
SE-C 4	El proyecto contempla y describe elementos de cimentación de tipo directo		x
SE-C 5	El proyecto contempla y describe elementos de cimentación de tipo profundo	x	
SE-C 6	El proyecto contempla y describe elementos de contención del terreno		x
SE-C 7	El proyecto contempla y describe procesos de mejora o refuerzo del terreno	x	
SE-C 8	El proyecto contempla y describe sistemas de anclajes al terreno	x	
SE - A		1	2
DBSE-A	El proyecto contempla y describe sistemas y/o elementos estructurales de acero		x
SE - F		1	2
DBSE-F	El proyecto contempla y describe sistemas y/o elementos estructurales de fábrica	x	
SE - M		1	2
DSE-M	El proyecto contempla y describe sistemas y/o elementos estructurales de madera		x

EHE			
			I 2
EHE	El proyecto contempla y describe sistemas y/o elementos estructurales de hormigón		x
EFHE	El proyecto contempla y describe forjados unidireccionales de hormigón estructural		x

1. Esta exigencia no es aplicable al proyecto debido a las características del edificio
2. Las soluciones adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia se ajustan a lo establecido en DB SE

02. Normas que afectan a la cimentación y a la estructura

Acciones

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en las normas "DB-SE-AE" y "NCSE-02", y sus valores se incluyen en el Anejo "A" de esta Memoria.

Terreno

Para la estimación de las presiones admisibles sobre el terreno y los empujes producidos por éste sobre los elementos estructurales bajo rasante, se tendrá en cuenta lo especificado en la norma "DB-SE-C".

Cemento

Los cementos que se emplearán en la ejecución de los elementos estructurales cumplirán lo especificado en la Instrucción para la recepción de cementos "RC-08".

Hormigón en masa, armado y pretensado

El diseño y el cálculo de los elementos y los conjuntos estructurales de hormigón en masa, armado y pretensado, se ajustan en todo momento a lo establecido en la Instrucción de hormigón estructural "EHE", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

Acero laminado

El acero laminado especificado en esta estructura cumple lo determinado en la norma DB-SE-A. El diseño y el cálculo de los elementos se ajustan en todo momento a lo establecido en la norma DB-SE-A, y su construcción se ejecutará de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

03. Descripción y justificación de la solución estructural adoptada

Condicionantes de partida

Para el proyecto estructural del edificio se han proyectado dos tipos de estructuras. Para la pieza 1, de la cual forman parte los volúmenes recuperados, se ha proyectado una estructura metálica con forjados de madera. En las piezas en las que se conservan los muros de mampostería, se ha proyectado un zuncho perimetral superior de hormigón armado para su refuerzo y para formar la cubierta con la ayuda de unas vigas metálicas y sus correas, formando una cubierta ligera de zinc en todo este volumen. Para la pieza 3, se ha proyectado una estructura de hormigón armado a base de pilares y forjados unidireccionales de hormigón armado a base de viguetas y bovedillas. Se han proyectado elementos de contención que alteran la topografía existente mediante un muro de hormigón armado de 30cm.

La solución estructural que se adopta, se considera apropiada a las exigencias primarias que debe satisfacer la obra, tanto desde los puntos de vista resistentes y constructivos como funcional, económico y estético.

Datos sobre el terreno

El perfil observado del terreno se resume en los siguientes niveles geotécnicos.

Nivel 1: Rellenos antrópicos. Espesor medio de 1,00m. Material heterogéneos, en su mayor parte granulares, en general terreno arenoso de color pardo, con fragmentos rocosos y restos del material de cantera.

Nivel 2: Manto de alteración del sustrato rocoso granodiorítico (GA V). Constituido por un jabre de textura arenosa y color anaranjado, muy compacto con fragmentos de roca.

Nivel 3: Sustrato rocoso granodiorítico. Con GA III, se presenta de manera gradual bajo el manto de alteración. Granodiorita de color gris anaranjado, grano fino a medio y tendencia equigranular. Su alteración disminuye con la profundidad.

Tensión admisible del terreno = 250Kpa Granodiorita GA III
500Kpa Granodiorita GA V

Nivel freático : a 80 cm bajo superficie.

Sismicidad : en el Concello de A Coruña el valor de la aceleración sísmica básica $a_b < 0,04g$. No es necesaria la aplicación de acciones sísmicas.

Sistema de cimentación elegido

Se ha previsto una cimentación por zapata corrida bajo muro que apoye sobre el firme previsto para la parte de contención del terreno. Dadas las características del terreno se proyecta una cimentación mediante zapata corrida bajo los muros de hormigón armado de todo el edificio, y se dispondrán con armadura continua. Para el resto, se ha proyectado una cimentación a base de zapatas aisladas bajo pilares.

Para el cálculo de las zapatas se ha tenido en cuenta la Instrucción **EHE** y los materiales empleados son hormigón **HA-25/B/20/IIa** y el acero **B 500S**. La armadura necesaria para absorber los esfuerzos en las secciones de referencia se ha hallado siguiendo los principios generales de cálculo de secciones sometidas a solicitaciones normales y se extiende sin reducción alguna de un lado a otro de la zapata. Los elementos de cimentación se han supuesto sin desplazamiento ni giros, con objeto de poder considerar la estructura como perfectamente empotrada en los mismos.

Estructura soporte o de bajada de cargas

En la estructura metálica la bajada de cargas se resuelve mediante pilares metálicos de acero laminado HEB 100 S 275 JR. En cambio, en la estructura de hormigón armado, se resuelve mediante pilares de hormigón armado de 25x25 o 30x30cm.

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

Estructura horizontal

En la estructura metálica se ha proyectado un forjado unidireccional pretensado de hormigón armado sobre la que se apoya toda la estructura metálica. En las plantas superiores (forjado 2 y cubierta), el forjado para ser de madera por motivos proyectuales, formado por tableros de madera estructural sobre las correas de geometría IPE proyectadas en estructura, con luces entre 2,50 y 3,50m.

En la estructura de hormigón los elementos horizontales los forman los forjados unidireccionales de hormigón a base de bovedillas y viguetas de hormigón. De canto 25+5, salvando luces de hasta 6,05m. Para reforzar uno de los paños, se dispone de una losa maciza armada de 30cm de canto, tal y como viene indicado en los planos específicos de estructura.

Condiciones de durabilidad

De acuerdo con las prescripciones contenidas en el capítulo VII de la EHE, el proyecto de la estructura considera las medidas necesarias para que alcance la duración de su vida útil prevista. Para la estructura de este proyecto se opta por la utilización de hormigón apto para ambiente IIa en todos los casos de la estructura.

04. Método de cálculo

De acuerdo con la Instrucción EHE, el proceso general de cálculo empleado es el de los "Estados Límite", que trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límite en los que la estructura incumple alguna de las condiciones para las que ha sido proyectada. Las comprobaciones efectuadas para garantizar la seguridad estructural se han realizado mediante cálculo.

Las comprobaciones de los estados límite últimos (equilibrio, agotamiento e inestabilidad) se han realizado, para cada hipótesis de carga, con los valores representativos de las acciones mayoradas por una serie de coeficientes parciales de seguridad, habiéndose minorado las propiedades resistentes de los materiales mediante otros coeficientes parciales de seguridad.

Las comprobaciones de los estados límite de servicio (fisuración y deformación) se han realizado para cada hipótesis de carga con acciones de servicio (valores representativos sin mayorar).

Acero laminado

La estructura metálica se ha calculado y dimensionado de acuerdo con la Norma DB-SE-A.

Empleando estos métodos de cálculo, suponiendo la estructura sometida a las acciones ponderadas de acuerdo con la norma y eligiendo en cada caso la combinación de acciones más desfavorable, se ha comprobado que el conjunto estructural y cada uno de sus elementos son estáticamente estables, y las tensiones así calculadas no sobrepasan las condiciones de agotamiento fijadas en la norma.

También se ha comprobado que, eligiendo los casos de combinaciones de acciones más desfavorables, no se sobrepasan las deformaciones máximas admisibles.

Programa informático

El cálculo de la estructura se ha realizado con la ayuda de ordenador. La utilización del programa de cálculo CypeCAD, ha facilitado principalmente la obtención del dibujo de armados, modificándolos posteriormente, en función de los resultados obtenidos con el cálculo manual. El muro de contención ha sido calculado individualmente.

Estructura

La estructura de hormigón se resuelve mediante pilares de hormigón de diferentes secciones (25 ó 30), mientras que en la metálica se resuelve mediante pilares metálicos de perfil HEB100.

La estructura horizontal se resuelve mediante forjados unidireccionales de hormigón de 25+5 de canto y forjados de madera en la estructura metálica.

La estabilidad y la resistencia mecánica, además de la durabilidad han sido factores determinantes a la hora de escoger el sistema estructural.

El forjado sanitario está formado por forjado unidireccional pretensado de 25+5 de canto.

Las cargas tomadas para el cálculo y las dimensiones de los distintos elementos estructurales aparecen especificadas y detalladas junto con las características de los materiales utilizados en los correspondientes planos de estructura.

Dimensionado

Las vigas se arman de acuerdo con las envolventes de los esfuerzos siguiendo el método recomendado por la instrucción EHE en su anejo 8. La precisión obtenida en el armado de vigas es el veinteavo de su luz.

Para el armado de pilares el programa selecciona la combinación de axiles y momentos mas desfavorables de la envolvente de las hipótesis realizadas, tanto en la base como en la cabeza del pilar, utilizando para el dimensionado el método parábola-rectángulo, para compresión compuesta.

Se tiene en cuenta las limitaciones de la norma en cuanto a pandeo, así como la actuación de momentos esviados en el caso en que el pilar sea común a más de un pórtico.

Se tienen en consideración las cuantías mínimas.

La fisuración se ha comprobado en cada caso, de acuerdo con la clase de exposición, según el artículo 49 de la EHE.

05. Límite de deformación de la estructura

El cálculo de las deformaciones se ha realizado para condiciones de servicio, con coeficientes parciales de seguridad para las acciones desfavorables (o favorables permanentes) de valor **1**, y de valor **nulo** para acciones favorables variables.

Hormigón armado en la estructura

Los límites de flecha de estos elementos, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, se señalan en el cuadro que se incluye a continuación:

LIMITACIONES DE FLECHA PARA ELEMENTOS FLECTADOS DE HORMIGÓN ARMADO		
Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa	Límite absoluto de flecha activa
$f \leq L / 300$	$f \leq L / 500$	$f \leq 1\text{cm}$

Estructura metálica

Según la norma DB-SE-A

06. Características de la estructura de hormigón armado

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA Y ARMADO.						
Cuadro de características adecuado a la instrucción "EHE"						
HORMIGÓN						
Elementos estructurales	Tipo de hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coef. Parciales de seguridad γ_c
			Lateral	Superior	Inferior	
Cimentación	HA-25/B/20/IIA	Estadístico	50	50	50	Situación persistente
Muros	HA-25/B/20/IIA	Estadístico	40	-	-	1.5
Pilares	HA-25/B/20/IIA	Estadístico	40	40	40	Situación accidental
Vigas y forjados	HA-25/B/20/IIA	Estadístico	40	40	40	1.3

ACERO					
Elementos estructurales	Tipo de acero	Nivel de control			Coef. Parciales de seguridad γ_s
Cimentación	B 500 S	Normal	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado		Situación persistente 1.15
Muros	B 500 S	Normal			
Pilares	B 500 S	Normal			
Vigas y forjados	B 500 S	Normal			
Mallas	B500 T	Normal			
					Situación accidental 1.0

EJECUCIÓN					
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para la comprobación de estados límite últimos				
	Tipo de acción	Situación permanente o transitoria		Situación accidental	
		Ef. Favorables	Ef. Desfavorables	Ef. Favorables	Ef. Desfavorables
Normal	Variable	$\gamma_q=0.00$	$\gamma_q=1.60$	$\gamma_q=0.00$	$\gamma_q=1.00$
	Permanente	$\gamma_q=1.50$			

COMBINACIÓN DE ACCIONES						
Casos de carga (1.5 de la NBE-AE-88)	Caso I	X	Caso	X	Caso III	
Coeficientes de combinación ψ	Los indicados en el Art. 13 de EHE para estructuras de edificación					

07. Características de la estructura de acero

ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE ACERO				
ELEMENTOS DE ACERO LAMINADO				
Acero en perfiles	Clase y Design.	S275 JR		
	Lim. Elástico (N/mm ²)	275		
ELEMENTOS HUECOS DE ACERO				
Acero en perfiles	Clase y Design.	S275 JR		
	Lte. Elástico (N/mm ²)	275		
ACCIONES				
Caso de carga (según DB-SE)	(1) Acciones constantes	(2) Sobrecargas	(3) Nieve	(4) Viento
Coeficientes de ponderación	1.5	1.5	1.5	1.5

OBSERVACIONES:

Combinación de acciones: $1.5 \times (1) + 1.5 \times (2) + 1.5 \times (3) + 1.5 \times (4)$

Para el acero conformado se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que para el acero laminado.

08. Control de calidad

Hormigón armado

Durante la obra se realizarán los ensayos de control de los materiales que especifica el Cap. XV de la Instrucción EHE, en función de los niveles de control establecidos en el punto anterior. Así mismo se realizarán las operaciones de control de la ejecución que especifica el Cap. XVI en función del nivel de control de ejecución adoptado.

Acero laminado

Durante la obra se realizarán operaciones de verificación de uniones soldadas, consistentes en verificaciones visuales y exámenes radiográficos. El número y las características técnicas de estas operaciones se especifican en el Pliego de Condiciones de este proyecto.

09. Parámetros de cálculo

Situación:	Elviña (La Coruña)	
Ambiente:	Toda la estructura	: IIa
Acero:	Acero barras y cercos	: B 500 S
	Acero mallas	: B 500 T
	Acero en estructura metálica	: S 275 JR
Hormigón:	Hormigón :	fck = 25 N/mm ² . / HA 25/B/20/IIa (cimentación)
		fck = 25 N/mm ² . / HA 25/B/20/IIa
	Tamaño máximo del árido	: 20 mm. (cimentación)
		: 20 mm.
	Nivel de control del hormigón	: Estadístico
	Nivel de control del acero	: Normal
	Recubrimiento nominal de armaduras	: 50 mm (cimentación) / 40mm
	Valor máximo de la abertura de fisuras	: 0.2 mm.
	Espesor mín. de capa de compresión en forjados	: 5 cm.(Art.28.2)
	Máxima relación A/C (Art.37.3)	: 0.60
	Mínimo contenido de cemento (Art.37.3)	: 275 kg/m ³

10. Acciones adoptadas en el cálculo

Acciones gravitatorias

Los valores de las acciones gravitatorias consideradas en el cálculo, estimadas de acuerdo con los capítulos 2, 3 y 4 de la norma DB-SE-AE, se indican en el siguiente cuadro.

Sobrecarga de nieve

Localidad: Elviña – La Coruña
Altitud topográfica: 90m
Sobrecarga: 0'30 KN/m²

Cuadro resumen de acciones gravitatorias

Estructura de hormigón

Forjado 1	Permanentes	Forjado unidireccional	4kN/m ²
		Pavimento de madera	1kN/m ²
	Variables	Tabiquería	1kN/m ²
		Sobrecarga de uso	5kN/m ²
Cubierta	Permanentes	Forjado unidireccional	4kN/m ²
		Cubierta plana de grava	2,5kN/m ²
	Variables	Sobrecarga de uso	1kN/m ²
Cerramientos	7kN/m		

Estructura de acero

Forjado 1	Permanentes	Forjado unidireccional	4kN/m ²
		Pavimento de madera	1kN/m ²
	Variables	Tabiquería	1kN/m ²
		Sobrecarga de uso	3kN/m ²
Forjado 2	Permanentes	Estructura de acero	0,30kN/m ²
		Pavimento de madera	1kN/m ²
	Variables	Tabiquería	1kN/m ²
		Sobrecarga de uso	3kN/m ²
Cubierta	Permanentes	Estruct. De cubierta	0,1kN/m ²
		Faldones de tableros	1kN/m ²
	Variables	Sobrecarga de uso	0,4kN/m ²
Cerramientos	5kN/m		

*En ambas estructuras han sido considerados los pesos propios de cada estructura

Acciones del viento

Dada la altura del edificio, sus características geométricas y su situación, no se han tenido en cuenta por estimarse los esfuerzos de pequeña importancia, según la DB-SE-AE.

Acciones térmicas y reológicas

De conformidad con la DB-SE-AE, se han tenido en consideración las cuantías mínimas que con carácter general establece la EHE.

Acciones sísmicas

No es de aplicación para el proyecto.

Combinaciones de acciones

Los elementos resistentes se han calculado teniendo en cuenta las solicitaciones correspondientes a las combinaciones de acciones más desfavorables, de acuerdo con los criterios de simultaneidad descritos en 1.5. de la norma DB-SE-AE, y los coeficientes de ponderación y combinación de cada norma e instrucción específica.

3.2 Cumplimiento del CTE-DB-SI

SI 1 Propagación interior.

SI 2 Propagación exterior.

SI 3 Evacuación de ocupantes.

SI 4 Detección, control y extinción del incendio.

SI 5 Intervención de los bomberos.

SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

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

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

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

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

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

SI 1 Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio.

El proyecto se compone de tres sectores de incendios por dividirse en tres volúmenes distintos:

Uso previsto: Docente

Superficie: 1488,12m².

Condiciones según DB SI:

- Si el edificio tiene más de una planta, la superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 4000 m². Cuando tenga una única planta, no es preciso que esté compartimentada en sectores de incendio.
- La superficie construida de cada sector de incendio no debe exceder de 2.500 m², excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes.

Situaciones:

- Planta baja con altura de evacuación $h < 15$ m y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de EI60

Ya que la resistencia al fuego de todas las puertas que delimitan sectores de incendio es superior a EI2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas. Se cumple el requisito de la tabla 1.2 de la sección SI 1 del DB-SI compartimentación en sectores de incendio.

2. Locales y zonas de riesgo especial.

1. Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de la sección SI 1 del DB-SI. Los locales así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de la sección SI 1 del DB-SI.
2. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de la compartimentación, establecidas en este DB.

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

Los locales y zonas de riesgo especial son los siguientes:

Nombre del local: cuarto de instalaciones	
Uso:	General (Local para la generación de agua caliente con bomba de calor, sin utilización de combustibles)
Volumen local	En todo caso
Clasificación	Riesgo Bajo
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

Nombre del local: cuarto de limpieza (UTA 1)

Uso:	Salas de máquinas de instalaciones de climatización
Volumen local	V < 100
Clasificación	En todo caso
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

Nombre del local: almacén (UTA 2)

Uso:	Salas de máquinas de instalaciones de climatización
Volumen local	V < 100
Clasificación	En todo caso
Se cumplen las condiciones de las zonas de riesgo especial	Si

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

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios (1)

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante (2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Si	Si
Puertas de comunicación con el resto del edificio (5)	EI2 45-C5	2 x EI2 30 -C5	2 x EI2 45-C5
Máximo recorrido de evacuación hasta alguna salida del local (6)	≤ 25 m (7)	≤ 25 m (7)	≤ 25 m (7)

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

(2) El tiempo de resistencia al fuego no debe ser menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado SI 6, excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30. Excepto en los locales destinados a albergar instalaciones y equipos, puede adoptarse como alternativa el tiempo equivalente de exposición al fuego determinado conforme a lo establecido en el apartado 2 del Anejo SI B.

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

resistencia al fuego R que le corresponda como elemento estructural, excepto en las franjas a las que hace referencia el capítulo 2 de la Sección SI 2, en las que dicha resistencia debe ser REI.

(4) Considerando la acción del fuego en el interior del recinto. La resistencia al fuego del suelo es función del uso al que esté destinada la zona existente en la planta inferior. Véase apartado 3 de la Sección SI 6 de este DB.

(5) Las puertas de los locales de riesgo especial deben abrir hacia el exterior de los mismos.

(6) El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

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

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

1. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento
2. Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) y en las que no existan elementos cuya clase de reacción al fuego sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor, se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.
3. 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 cm². Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i?)o siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

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

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1 y como se puede apreciar en la documentación gráfica de acabados.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento Revestimientos (1)	Techo y paredes(2)(3)	Suelos (2)
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de viviendas), suelos elevados, etc.	B-s3,d0	BFL-s2 (6)

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.

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

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

(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

SI 2 Propagación exterior

1. Medianerías y fachadas.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) a través de las fachadas entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia d en proyección horizontal que se indica en la normativa como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas.

No se contemplan las distancias mínimas de separación que limitan el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio (apartado 1.2 de la sección 2 del DB-SI) ya que los dos edificios diferentes en proyecto están suficientemente separados para no sufrir riesgo de propagación.

Riesgo de propagación vertical

No se exige el cumplimiento de las condiciones para limitar el riesgo de propagación (apartado 1.3 de la sección 2 del DB-SI) por no existir dos sectores de incendio ni una zona de riesgo especial alto separada de otras zonas más altas del edificio.

Clase de reacción al fuego de los materiales

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será como mínimo B-s3 d2, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18 m, con independencia de donde se encuentre su arranque. (Apartado 1.4 de la sección 2 del DB-SI).

2. Cubiertas

No es necesario justificar el cumplimiento de riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta (apartado 2.1 de la sección 2 del DB-SI), pues no existen ni edificios colindantes con riesgo de propagación, ni riesgo en el edificio.

No es necesario justificar el apartado 2.2 de la sección 2 del DB-SI (riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta) pues no existe encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

SI 3 Evacuación de ocupantes

2. Cálculo de la ocupación.

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

En función de esta tabla la ocupación prevista será la siguiente:

	Sup.	Ocupación (m ² / persona)	Núm. personas
Cortavientos	12,97	10	1,30
Vestíbulo	66,75	10	6,67
Aseo 1	4,65	3	1,55
Aseo 2	2,61	3	0,87
Sala	26	10	2,6
Salón de Grados	66,75		70
Biblioteca	15,99	10	1,6
Sala de Estudio	38,24	10	3,82
Total Pieza 1			88
Vestíbulo	66,75	10	6,67
Vestíbulo Principal	49,55	10	4,96
Distribuidor 1	17,25	10	1,73
Distribuidor 2	14,36	10	1,44
Sala de Reuniones	16,76	10	1,68
Aseo 3	4,55	3	1,52
Despacho Director	15,78	10	1,58
Administración	13,28		1
Patio 2	59,97	0	1,00
Distribuidor 3	128,8	10	12,88
Taller	52,86	5	10,57
Aula 1	39,33	1,5	26,22
Aula 2	40,05	1,5	26,70
Aula 3	40,05	1,5	26,70
Aula 4	40,22	1,5	26,81
Aseo 5	10,37	3	3,46
Aseo 6	6,31	3	2,10

Aseo 7	10,25	3	3,42
Distribuidor 4	35,82	10	3,58
Sala de Reuniones 2	20,65	10	2,07
Aseo 4	4,57	3	1,52
Despacho 1	10,97	10	1,10
Despacho 2	10,97	10	1,10
Despacho 3	10,97	10	1,10
Despacho 4	10,97	10	1,10
Despacho 5	11,15	10	1,12
Total pieza 2			162

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

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 y del DB-SU que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

En la pieza 1 se cuenta con solo una salida en planta ya que su ocupación no excede de 100 personas. Esta pieza consta de dos alturas con una escalera no protegida, por lo que el recorrido de la escalera contabilizará en la longitud de recorrido de evacuación.

$88p < 100p \Rightarrow$ una sola salida en planta / $l \leq 25m$

En la pieza 2 se cuenta con dos salidas en planta para poder cumplir con la longitud máxima de los recorridos de evacuación.

$162p > 100p \Rightarrow$ dos salidas en planta / $l \leq 50m$ y una longitud desde origen hasta recorrido alternativo $\leq 25m$.

Los recorridos máximos en este proyecto son:

Pieza 1: Recorrido sala de estar - salida de edificio = 24,28m < 25m

Pieza 2: Recorrido despachos - salida de edificio = 49,60m < 50m

NOMBRE RECINTO: SALÓN DE GRADOS(pieza1)

NUMERO DE SALIDAS:1

La ocupación no excede de 100 personas.

La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Puerta principal	Salida de edificio	88

NOMBRE RECINTO: DESPACHO 5(pieza 2-nueva)

NUMERO DE SALIDAS:2

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m.

La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 25 m

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Puerta principal	Salida de edificio	162
Puerta secundaria	Salida de emergencia	162

4. Dimensionado de los medios de evacuación

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

1. Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
2. 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 existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.
3. En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación. (Apartado 4.2 de SI 3.4 de DB-SI)

Nombre del elemento de evacuación	Tipo	Fórmula para el dimensionado	Anchura mínima según fórmula de dimensionado (m)	Anchura de proyecto (m)
puerta principal pieza 1	Puerta	$A \geq P / 200$	0,80	1,76
escalera evacuación descendente	Escalera	$A \geq P / 160$	0,80	1,22
puerta principal pieza 2	Puerta	$A \geq P / 200$	0,81	1,76
puerta de salida de emergencia	Puerta	$A \geq P / 200$	0,81	1,90

En el salón de grados, se cuenta con pasos entre filas de asientos fijos, de 10 asientos cada fila, por lo que se cumple el paso mínimo de 30cm si se tiene salida a pasillo por sus dos extremos ya que esta condición se puede aplicar hasta para filas de 14 asientos como máximo.

Otros criterios de dimensionado

La anchura mínima para escalera según el CTE DB-SUA

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

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

Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
	≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores Otras zonas	1,40			
	1,20			
Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	

⁽¹⁾ En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.

⁽²⁾ Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.

La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser:

- al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.
- ≥ 0,80 m en todo caso.
- La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m

5. Protección de la escaleras

La escalera de proyecto trata de una escalera de evacuación descendente de una altura ≤ 14m, por lo que según la tabla 5.1 Protección de las escaleras, ésta no ha de ser protegida en un uso docente.

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.

Puerta principal pieza 1

Número de personas que evacua: $88 < P \leq 200$

La evacuación prevista está entre 88 y 200 personas, inclusive 200. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Si

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de edificio.

Tipo de maniobra: La puerta estará abierta siempre que el edificio esté en uso.

La puerta es abatible 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.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1. Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que 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.

Puerta principal pieza 2

Número de personas que evacua: $162 < P \leq 200$

La evacuación prevista está entre 162 y 200 personas, inclusive 200. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Si

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: La puerta estará abierta siempre que el edificio esté en uso.

La puerta es abatible 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.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1. Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que 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.

Puerta salida de emergencia pieza 2

Número de personas que evacua: $162 < P \leq 200$

La evacuación prevista está entre 162 y 200 personas, inclusive 200. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Si

Tipo de puerta de evacuación: La puerta es una salida de emergencia

Tipo de maniobra: La puerta tendrá apertura automática en caso de incendio

La puerta es abatible 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.

Satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1. Además dispondrá de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que 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.

7. Señalización de los medios de evacuación.

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

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección 3 del DB-SI.
2. Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

8. Control del humo de incendio.

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

SI 4 Instalación de protección contra incendios

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

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

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en las tablas siguientes:

Dotaciones en General

Uso previsto: General

Altura de evacuación ascendente: 0,0 m.

Altura de evacuación descendente: 3,00 m.

Superficie: 576,12m², 912,19m²

Extintor portátil	Condiciones	Uno de eficacia 21A -113B: -A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. -En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB.
	Notas	Uno de eficacia 21A -113B: -A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. -En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, 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. Un extintor especial en el cuarto de instalaciones.
Boca de incendio	Condiciones	Si la superficie construida excede de 500 m ² .
	Notas	Los equipos serán de tipo 25 mm.
Sistema de alarma	Condiciones	Si la superficie construida excede de 1.000 m ² .
	Notas	El sistema dispondrá al menos de sistema de alarma y pulsadores.

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

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

- a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:2003.

SI 5 Intervención de bomberos

1. Condiciones de aproximación al entorno

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 en el DB-SI (Sección SI 5) 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 DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m. de largo.

Hay una franja de 25 m. de anchura separando la zona edificada de la forestal, libre de arbustos o vegetación que pueda propagar un incendio del área forestal así como un camino perimetral de 5 m, que podrá estar incluido en la citada franja.

La zona edificada o urbanizada dispone preferentemente de dos vías de acceso alternativas, cada una de las cuales cumplen estas condiciones:

- 1) anchura mínima libre 3,5 m.
- 2) altura mínima libre o gálibo 4,5 m.
- 3) capacidad portante del vial 20 kN/m.

O bien, cuando no se pueda disponer de las dos vías alternativas indicadas en el párrafo anterior, el acceso único finaliza en un fondo de saco de forma circular de 12,50 m de radio, en el que se cumplen estas condiciones:

- 1) anchura mínima libre 3,5 m.
- 2) altura mínima libre o gálibo 4,5 m.
- 3) capacidad portante del vial 20 kN/m.

2. Accesibilidad por fachada

No es necesario cumplir condiciones de accesibilidad por fachada pues la altura de evacuación descendente es menor de 9 m.

SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

1. Generalidades

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

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

2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.
3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.
En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.
4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.
5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.
6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

2. Resistencia al fuego de la estructura.

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

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.
2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.
3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3. Elementos estructurales principales.

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:
 - a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
 - b) Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B.

La resistencia al fuego de los sectores considerados es la siguiente

Uso previsto: Docente

Situación: Planta baja con altura de evacuación $h < 15$ m y resistencia al fuego de R60

La resistencia al fuego de las zonas de riesgo especial es la siguiente:

Nombre de la zona de riesgo especial: cuarto de instalaciones

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R 90

Nombre de la zona de riesgo especial: cuarto UTA pieza 1

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

Nombre de la zona de riesgo especial: cuarto UTA pieza 2

Riesgo de la zona de riesgo especial: Riesgo Bajo

Tiempo equivalente de exposición al fuego: R90

4. Elementos estructurales secundarios.

1. Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego

5. Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.

1. Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
2. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB - SE.
3. Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartado 4.2.2.
4. Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.
5. Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como: $E_{fi,d} = \zeta_{fi} E_d$ siendo:

E_d : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).

ζ_{fi} : factor de reducción, donde el factor ζ_{fi} se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,1} Q_{K,1}}$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

6. Determinación de la resistencia al fuego.

1. La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
 - a) Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego.
 - b) Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anexos.
 - c) Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.
2. En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.
3. Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.
4. Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad: $\tilde{\alpha}_{M,fi} = 1$
5. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado μ_{fi} , definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}} \quad \text{siendo:}$$

$R_{fi,d,0}$ resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial $t=0$, a temperatura normal.

3.3 Cumplimiento del CTE-DB-SU

- SU1** protección frente a caídas
- SU2** protección frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
- SU3** protección frente al riesgo de aprisionamiento en recintos
- SU4** protección frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
- SU5** protección frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación
- SU6** protección frente al riesgo de ahogamiento
- SU7** protección frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
- SU8** protección frente al riesgo causado por la acción del rayo

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 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA)

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

12.1. Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2. Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

12.3. Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4. Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5. Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6. Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

SU1 Protección frente a caídas

1. Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La tabla 1.2 indica la clase que tendrán los suelos, como mínimo, en función de su localización.

Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

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

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

En la documentación gráfica de proyecto se especifica las clases de los diferentes acabados de suelo, los cuales cumplen con lo indicado anteriormente.

2. Discontinuidades en el pavimento

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

- 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°.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.
- En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.
- En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.

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

3 Desniveles

Protección de los desniveles

En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) 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 diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

Características de las barreras de protección

1. Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tendrá una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera (véase figura 3.1).

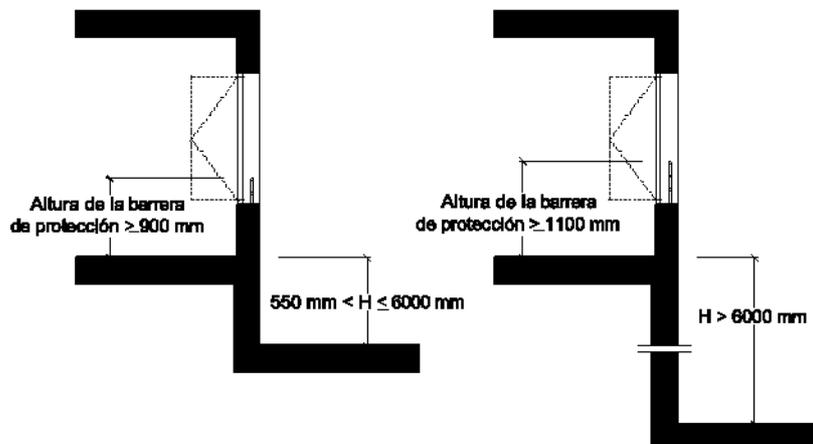


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

En proyecto:

- Barandilla exterior de urbanización con una altura de 1100mm.
- Barandilla de escalera exterior con una altura de 1100mm.
- Barandilla de escalera interior con una altura de 1000mm.

2. Resistencia

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

3. Características constructivas

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

- a) No pueden ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual no existirán puntos de apoyo en la altura comprendida entre 200 mm y 700 mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera.
- b) No tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 50 mm (véase figura 3.2).

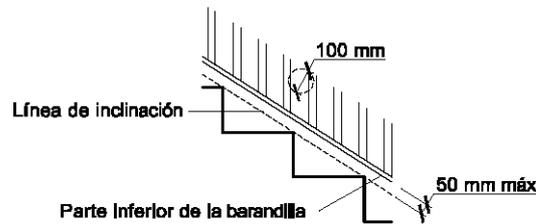


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Las barreras de protección situadas en zonas destinadas al público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente únicamente precisarán cumplir la condición b) anterior, considerando para ella una esfera de 150 mm de diámetro.

4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general

1. Peldaños

- En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo. La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

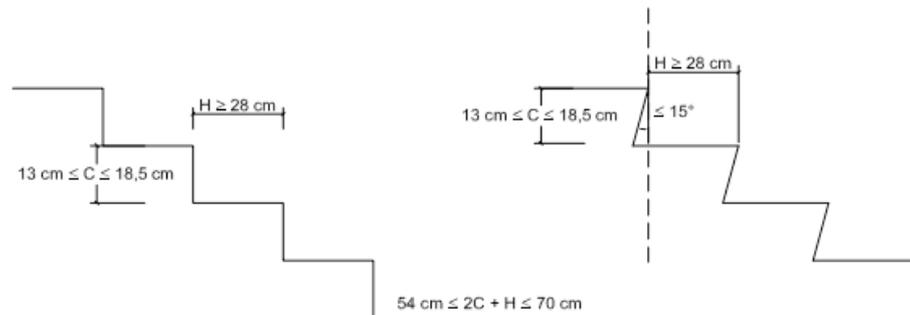


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

- No se admite bocel. En las escaleras previstas para evacuación ascendente, así como cuando no exista un itinerario accesible alternativo, deben disponerse tabicas y éstas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical (véase figura 4.2).

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

En proyecto:

Escalera exterior: huella = 35cm / contrahuella = 16cm

Escalera interior: huella = 28cm / contrahuella = 18cm

2. Tramos

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

-Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de $\pm 1 \text{ cm}$.

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

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

En proyecto:

Nº mín, de peldaños por tramo : 3

Altura máxima que salva cada tramo : 2,45m

En una misma escalera, todos los peldaños tienen la misma contrahuella : CUMPLE

En tramos rectos, todos los peldaños tienen la misma huella : CUMPLE

3. Mesetas

-Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI.

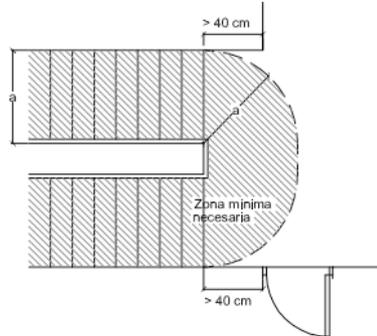


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

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

En proyecto:

Tanto el primer punto, como el segundo, se cumplen en las escaleras de proyecto.

4. Pasamanos

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

-Se dispondrán pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4 m. La separación entre pasamanos intermedios será de 4 m como máximo, excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.

-En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa, el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado.

-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 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

En proyecto:

Se cumplen todos los puntos expuestos anteriormente, tanto en las escaleras interiores como en las exteriores, disponiendo de pasamanos en todas ellas.

Escalera exterior con anchura de tramo > 4m, por lo que se dispone de un pasamanos intermedio.

Altura de pasamanos : 90cm (int) / 100 cm (ext)

Separación de paramento vertical : 50mm

Rampas

Las rampas cuya pendiente exceda del 6% cumplen lo que se establece en los apartados que figuran a continuación.

Rampas de uso general

1. Pendiente de las rampas

- Las rampas tienen una pendiente del 12%, como máximo, excepto:

a) Las previstas para usuarios en sillas de ruedas, cuya pendiente será, como máximo, del 10% si su longitud es menor que 3 m y del 8% cuando la longitud es menor que 6 m y del 6% en el resto de los casos.

b) Las de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas, exceptuadas las discapacitadas, cuya pendiente será, como máximo, del 16%.

2. Tramos de las rampas

- Los tramos tendrán una longitud de 15 m como máximo, excepto si la rampa está destinada a usuarios en sillas de ruedas, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9 m, como máximo, así como en las de aparcamientos previstas para circulación de vehículos y de personas, en las cuales no se limita la longitud de los tramos. La anchura útil se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada para escaleras en la tabla 4.1.

La anchura de la rampa 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.

Si la rampa está prevista para usuarios en sillas de ruedas los tramos serán rectos y de una anchura constante de 1.200 mm, como mínimo. Si además tiene bordes libres, éstos contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 100 mm de altura, como mínimo.

3. Mesetas

- Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1500 mm como mínimo.

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

No habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1.200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa está prevista para usuarios en sillas de ruedas, dicha distancia será de 1.500 mm como mínimo.

4. Pasamanos

- Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm, o de 150 mm si se destinan a personas con movilidad reducida, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1.200 mm dispondrán de pasamanos en ambos lados. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1.100 mm. Cuando la rampa esté prevista para usuarios en sillas de ruedas o usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primaria, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

En proyecto:

RAMPA	DESARROLLO(m)	ALTURA(m)	PENDIENTE
Rampa interior	7,37+1,50+7,27	0,90	6%
Rampa ext. 1	12,71+2,05+8,84	1,00	4,6%
Rampa ext. 2	11,58	0,75	6,5%
Rampa ext. 3	7,66+2,80+8,30	0,75	4,7%

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

No existen acristalamientos a una altura superior a 6 m, por lo que no es necesario ningún sistema de limpieza especial.

SU 2 Protección frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1. Impacto

Impacto con elementos fijos

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2,00 m, 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.

En proyecto:

Altura libre en zonas de circulación : 2,60m (en la pieza recuperada) / 3,20m (en pieza nueva)

Umbrales de puerta : 2,10m

Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

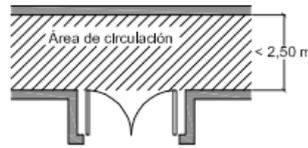


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

En proyecto:

Las puertas de las aulas no invaden la zona de pasillo por la que se accede a éstas.

Impacto con elementos frágiles

-Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU. Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase figura 1.2):

a) En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1.500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de esta.

b) En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

-Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto indicadas en el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU cumplen las condiciones necesarias al disponer de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1. Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003. Se cumple así el punto 3 del apartado 1.3 de la sección 2 del DB SU.

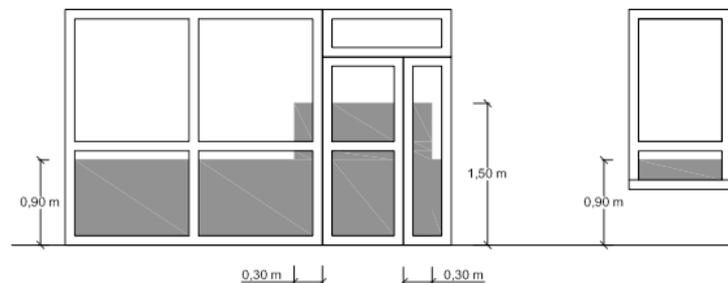


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

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

En proyecto:

Las partes vidriadas de puertas están formadas por vidrio templado con impacto de nivel 3.

Vidrios con diferencia de cota a ambos lados menor que 0,55 m: Nivel 2, tipo B (nivel 3 como mín. según norma)

Vidrios con diferencia de cota a ambos lados mayor o igual a 0,55m: Nivel 2, tipo B

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No es necesaria señalización añadida en todas las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas al existir montantes separados una distancia de 600 mm, como máximo, o la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

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.

2. Atrapamiento

En proyecto, no se cuentan con puertas correderas que puedan producir riesgo de atrapamiento.

SU 3 Protección frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

1. Aprisionamiento

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.
- En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).
- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

SU 4 Protección frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, 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.

2. Alumbrado de emergencia

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.

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:
 - i) En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - ii) En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 - iii) En cualquier otro cambio de nivel.
 - iv) En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SU la instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SU La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

En proyecto:

Alumbrado normal: en cada zona se dispone de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla 1.1 del CTE DB-SUA 4, medido a nivel del suelo.

Alumbrado de emergencia:

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
- Recorridos de evacuación

Disposición de las luminarias:

- Cada puerta de salida.
- Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
- En cualquier cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Altura de colocación: 3m (la norma fija una altura de 2m como mín.)

Características: La instalación de alumbrado de emergencia será fija y dispondrá de una fuente propia de energía. Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal. El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos. En el salón de grados, por tratarse de una estancia de gran dimensión, se dispondrá de iluminación antipánico de 0,5 lux para mantener una iluminación mínima en caso de fallo.

SU5 Protección frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No es de aplicación ya que este proyecto no es un edificio con una ocupación prevista superior a 3000 personas de pie por lo que no entra en el ámbito de aplicación de este apartado.

SU 6 Protección frente al riesgo de ahogamiento

1. Piscinas

No existen piscinas de uso colectivo.

2. Pozos y depósitos

No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

SU 7 Protección frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

El aparcamiento de proyecto es para una capacidad de 10 vehículos y está vinculado a la Calle Souto, una vía de poco tránsito, por lo que se tendrá en cuenta:

-Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

SU 8 Protección frente al riesgo causado por la acción del rayo

No es de aplicación para este proyecto.

SU 9 Accesibilidad

1. Condiciones funcionales

1. Accesibilidad en el exterior del edificio

- La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la vía pública y las zonas comunes exteriores, con la entrada principal del edificio.

2. Accesibilidad entre plantas del edificio

No es de aplicación en este proyecto puesto que no se tienen más de dos plantas en ninguno de los volúmenes.

3. Accesibilidad en las plantas del edificio

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

El proyecto cuenta con un itinerario accesible que comunica todas las estancias de planta.

Dotación de elementos accesibles

3. Plazas de aparcamiento accesibles

-En todo caso, dichos aparcamientos dispondrán al menos de una plaza de aparcamiento accesible por cada plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.

6. Servicios higiénicos accesibles

En cada pieza de proyecto se dispone de un aseo accesible, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

7. Mobiliario fijo

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

8. Mecanismos

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

2. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

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

Entradas de edificio accesibles
Itinerarios accesibles
Ascensores accesibles
Plazas reservadas
Servicios higiénicos accesibles

Características

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina. - 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 ± 1 mm en interiores y 5 ± 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.

3.5. Cumplimiento del CTE-DB-HS

HS 1 Protección frente a la humedad

HS 2 Recogida y evacuación de residuos

HS 3 Calidad del aire interior

HS 4 Suministro de agua

HS 5 Evacuación de aguas residuales

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 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.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

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

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

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

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

HS 1 Protección frente a la humedad

Terminología (Apéndice A: Terminología, CTE, DB-HS1)

Relación no exhaustiva de términos necesarios para la comprensión de las fichas HS1

Barrera contra el vapor: elemento que tiene una resistencia a la difusión de vapor mayor que $10 \text{ MN}^{-1} \text{ s/g}$ equivalente a $2,7 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/mg}$.

Cámara de aire ventilada: espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

Cámara de bombeo: depósito o arqueta donde se acumula provisionalmente el agua drenada antes de su bombeo y donde están alojadas las bombas de achique, incluyendo la o las de reserva.

Capa antipunzonamiento: *capa separadora* que se interpone entre dos capas sometidas a presión cuya función es proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.

Capa de protección: producto que se dispone sobre la capa de impermeabilización para protegerla de las radiaciones ultravioletas y del impacto térmico directo del sol y además favorece la escorrentía y la evacuación del agua hacia los sumideros.

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

Capa separadora: capa que se intercala entre elementos del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes:

- evitar la adherencia entre ellos;
- proporcionar protección física o química a la membrana;
- permitir los movimientos diferenciales entre los *componentes* de la cubierta;
- actuar como capa antipunzonante;
- actuar como capa filtrante;
- actuar como capa ignífuga.

Coefficiente de permeabilidad: parámetro indicador del grado de permeabilidad de un suelo medido por la velocidad de paso del agua a través de él. Se expresa en m/s o cm/s. Puede determinarse directamente mediante ensayo en permeámetro o mediante ensayo in situ, o indirectamente a partir de la granulometría y la porosidad del terreno.

Drenaje: operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.

Elemento pasante: elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas.

Encachado: capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.

Enjarje: cada uno de los dentellones que se forman en la interrupción lateral de un muro para su trabazón al proseguirlo.

Formación de pendientes (sistema de): sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.

Geotextil: tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.

Grado de impermeabilidad: número indicador de la resistencia al paso del agua característica de una *solución constructiva* definido de tal manera que cuanto mayor sea la sollicitación de humedad mayor debe ser el grado de impermeabilización de dicha solución para alcanzar el mismo resultado. La resistencia al paso del agua se gradúa independientemente para las distintas soluciones de cada *elemento constructivo* por lo que las graduaciones de los distintos elementos no son equivalentes, por ejemplo, el grado 3 de un muro no tiene por qué equivaler al grado 3 de una fachada.

Hoja principal: hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y *componentes* de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.

Hormigón de consistencia fluida: hormigón que, ensayado en la mesa de sacudidas, presenta un asentamiento comprendido entre el 70% y el 100%, que equivale aproximadamente a un asiento superior a 20 cm en el cono de Abrams.

Hormigón de elevada compacidad: hormigón con un índice muy reducido de huecos en su granulometría.

Hormigón hidrófugo: hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Hormigón de retracción moderada: hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Impermeabilización: procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o *elemento constructivo*. Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento.

Impermeabilizante: producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él.

Índice pluviométrico anual: para un año dado, es el cociente entre la precipitación media y la precipitación media anual de la serie.

Inyección: técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

Intradós: superficie interior del muro.

Lámina drenante: lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua.

Lámina filtrante: lámina que se interpone entre el terreno y un *elemento constructivo* y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno.

Lodo de bentonita: suspensión en agua de bentonita que tiene la cualidad de formar sobre una superficie porosa una película prácticamente impermeable y que es tixotrópica, es decir, tiene la facultad de adquirir en estado de reposo una cierta rigidez.

Mortero hidrófugo: mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Mortero hidrófugo de baja retracción: mortero que reúne las siguientes características:

- a) contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de agua;
- b) experimenta poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Muro parcialmente estanco: muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

Placa: solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

Pozo drenante: pozo efectuado en el terreno con entubación perforada para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. El agua se extrae por bombeo.

Solera: capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Sub-base: capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Suelo elevado: suelo en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

HS1 Protección frente a la humedad

Muros en contacto con el terreno

Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno			$K_S = 10^{-3}$ cm/s (01)
Grado de impermeabilidad			1 (02)
tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad (03)	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente (04)	<input type="checkbox"/> pantalla (05)
situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior	<input checked="" type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco (06)
Condiciones de las soluciones constructivas			I2+I3+D1+D5 (07)

- (01) este dato se obtiene del informe geotécnico
 (02) este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE
 (03) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.
 (04) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.
 (05) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.
 (06) muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.
 (07) este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE

HS1 Protección frente a la humedad

Suelos

Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coeficiente de permeabilidad del terreno			$K_S = 10^{-3}$ cm/s (01)
Grado de impermeabilidad			1 (02)
tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
Tipo de suelo	<input checked="" type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input type="checkbox"/> solera (04)	<input type="checkbox"/> placa (05)
Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base (06)	<input type="checkbox"/> inyecciones (07)	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención
Condiciones de las soluciones constructivas			V1 (08)

- (01) Este dato se obtiene del informe geotécnico
 (02) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE
 (03) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.
 (04) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.
 (05) Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.
 (06) Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.
 (07) Técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.
 (08) Este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE

HS1 Protección frente a la humedad

Zona pluviométrica de promedios	II (01)		
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m
Zona eólica	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C (03)
Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input checked="" type="checkbox"/> E0		<input type="checkbox"/> E1 (04)
Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1	<input checked="" type="checkbox"/> V2	<input type="checkbox"/> V3 (05)
Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3
Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> SI		<input type="checkbox"/> NO (06)
Condiciones de las soluciones constructivas			R1+B2+C1(07)

- 1) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- 2) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
- 3) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- 4) E0 para terreno tipo I, II, III
 E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
 - Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
 - Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
 - Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
 - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
 - Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.
- 5) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- 6) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- 7) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez tenido el grado de impermeabilidad

Grado de impermeabilidad
Tipo de cubierta

<input checked="" type="checkbox"/> plana	<input type="checkbox"/> inclinada
---	------------------------------------

<input type="checkbox"/> convencional	<input checked="" type="checkbox"/> invertida
---------------------------------------	---

Uso

<input type="checkbox"/> Transitable	<input type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
--------------------------------------	---	---	---	------------------------------------

- No transitable
- Ajardinada

Condición higrotérmica

- Ventilada
- Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

- barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)

Sistema de formación de pendiente

- hormigón en masa
- mortero de arena y cemento
- hormigón ligero celular
- hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
- hormigón ligero de arcilla expandida
- hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
- hormigón ligero de picón
- arcilla expandida en seco
- placas aislantes
- elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
- chapa grecada
- elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

*En proyecto se tienen dos tipos de cubierta, la descrita anteriormente que se corresponde con el edificio de nueva construcción, y la cubierta inclinada a dos aguas de Zinc que se corresponde con los otros dos volúmenes.

Esta última es una cubierta con las siguientes características:

Inclinada, Convencional, No transitable, Ventilada, Sistema de formación de pendientes mediante elemento estructural de tableros de madera sobre vigas y correas metálicas.

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones
Parte 1

Pendiente

0.5-3% (02)

Aislante térmico (03)

Material espesor

Capa de impermeabilización (04)

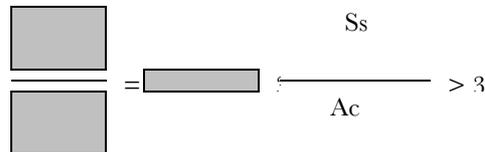
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
- Lámina de oxiasfalto
- Lámina de betún modificado
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
- Impermeabilización con poliolefinas
- Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

adherido semiadherido no adherido fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $S_s =$



Superficie total de la cubierta: $Ac =$

Capa separadora

- Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles
- Bajo el aislante térmico Bajo la capa de impermeabilización
- Para evitar la adherencia entre:
 - La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos
 - La capa de protección y la capa de impermeabilización
 - La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización

Capa de protección

- Impermeabilización con lámina autoprottegida
- Capa de grava suelta (05), (06), (07)
- Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)
- Solado fijo (07)
 - Baldosas recibidas con mortero Capa de mortero Piedra natural recibida con mortero
 - Adoquín sobre lecho de arena Hormigón Aglomerado asfáltico
 - Mortero filtrante Otro:
- Solado flotante (07)
 - Piezas apoyadas sobre soportes (06) Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
 - Otro:
- Capa de rodadura (07)
 - Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
 - Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
 - Capa de hormigón (06) Adoquinado Otro:
- Tierra Vegetal (06), (07), (08)

HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones
Parte 2

Tejado

Teja Pizarra Zinc Cobre Placa de fibrocemento Perfiles sintéticos

Aleaciones ligeras

Otro:

- (01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía”.
- (02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE
- (03) Según se determine en la sección HE1 del DB “Ahorro de energía
- (04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.
- (05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%
- (06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
- (07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.
- (08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

*La cubierta a dos aguas de Zinc en proyecto tiene las siguientes características:

Pendiente entre 11,5 y 28%

Aislante térmico : panel rígido de lana mineral de espesor de 8 cm.

Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)

Tejado de zinc titanio.

HS 2 Recogida y evacuación de residuos

HS2 Recogida y evacuación de residuos

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

Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

se dispondrá

<input type="checkbox"/>	Para recogida de residuos puerta a puerta	almacén de contenedores
<input checked="" type="checkbox"/>	Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie (ver cálculo y características DB-HS 2.2)	-
<input type="checkbox"/>	Almacén de contenedor o reserva de espacio fuera del edificio	distancia max. acceso < 25m
Almacén de contenedores		NO PROCEDE

Superficie útil del almacén [S]:

min 3,00 m ²

Espacio de reserva para recogida centralizada con contenedores de calle

$$S_R = P \cdot \sum F_f$$

P = nº estimado de ocupantes = 200 p (aprox.)	Ff = factor de fracción [m ² /persona]		SR ≥ min 30 m ²
	fracción	Ff	
	envases ligeros	0,060	
	materia orgánica	0,005	
	papel/cartón	0,039	
	vidrio	0,012	
	varios	0,038	

Características del espacio de almacenamiento inmediato:
los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros
punto más alto del espacio

1,20 m sobre el suelo

acabado de la superficie hasta 30 cm del espacio de almacenamiento

impermeable y fácilmente lavable

HS 3 Calidad del aire interior

Debido a la falta de un criterio claro en el presente Código Técnico se ha recurrido a otras normativas vigentes (RITE) y a las normas UNE correspondientes.

Los aspectos relativos a la calidad del aire de los ambientes de los edificios se tratan con frecuencia en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Se indica en este Reglamento la necesidad de una correcta ventilación de los locales, haciéndose referencia a la norma UNE -EN -13779. En concreto, se menciona:

- El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio.
- Se establecerán clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad de aire exterior, y de la calidad de aire interior requerida.
- En el proyecto se detallarán los puntos de control y limpieza de la instalación de filtrado para mantenimiento de equipos y conductos.
- Por lo general, hay que recurrir a las sistemas de acondicionamiento de aire para que las condiciones higrométricas del ambiente y las de confort coincidan.

Los conductos de aire son elementos estáticos de la instalación, a través de los cuales circula el aire en el interior del edificio, conectando todo el sistema: aspiración, unidades de tratamiento, locales de uso, retorno y evacuación del aire viciado.

Considerando la calidad del aire interior y el confort que deben de proporcionar las instalaciones, los conductos pueden presentar diversos factores que influyen en la calidad de aire y en el confort de la instalación:

- Variación de las magnitudes físicas del aire.
- Ruidos.
- Factores exógenos y endógenos de calidad del aire.

En proyecto:

Para este proyecto, la calidad del aire ha de ser de IDA 2, considerando un caudal de 12,5 dm³/s por persona. Se plantea un sistema de recuperación de calor mediante las UTAs ya que es obligatorio cuando el caudal es mayor a 1800dm³/s. Todo el sistema de ventilación para garantizar la calidad del aire está definido en los planos de instalaciones correspondientes.

HS 4 Suministro de agua

1. Condiciones mínimas de suministro

Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con fluxor	1,25	-
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-

Presión mínima.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser :

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

2. Diseño de la instalación

Esquema general de la instalación de agua fría.

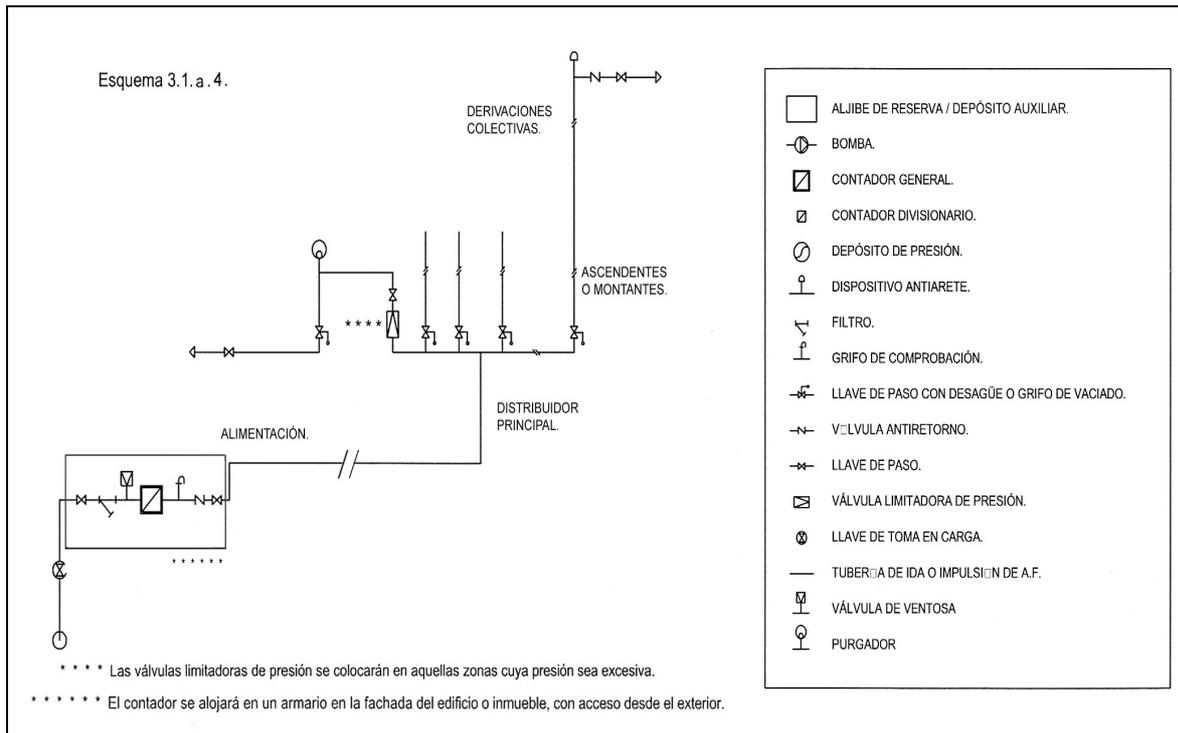
En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

- Edificio con un solo titular.
- (Coincide en parte la Instalación Interior General con la instalación Interior Particular).

<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
<input type="checkbox"/>	Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.
<input checked="" type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.

Esquema. Instalación interior particular.

Edificio con un solo titular. Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.



3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados.

(Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

Reserva de espacio para el contador general

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

*En proyecto se pide hacer un predimensionado de los diámetros de las tuberías.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo		Diámetro nominal del ramal de enlace			
		Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Lavamanos	1/2	-	12	12
<input type="checkbox"/>	Lavabo, bidé	1/2	-	12	-
<input type="checkbox"/>	Ducha	1/2	-	12	-
<input type="checkbox"/>	Bañera <1,40 m	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/>	Bañera >1,40 m	3/4	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Inodoro con cisterna	1/2	-	12	20

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de alimentación			
		Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Columna (montante o descendente)	3/4	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Distribuidor principal	1	-	25	32
	<input type="checkbox"/> < 50 kW	1/2	-	12	-
	<input checked="" type="checkbox"/> 50 - 250 kW	3/4	-	20	20
	<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1	-	25	-
	<input type="checkbox"/> > 500 kW	1 1/4	-	32	-

Dimensionado de las redes de ACS

No se prevé la instalación de red de ACS.

En proyecto se instala una bomba de calor geotérmica para aportar agua caliente para el funcionamiento de los elementos de ventilación (UTAs) y climatización (fan-coils). En la cafetería se instala un térmico eléctrico independiente puesto que es el único punto en el que se prevé necesaria el ACS.

Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, en agua fría, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

HS 5 Evacuación de aguas residuales

1. Descripción General

1.1 Objeto:

Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc... que requieren estudios específicos.

1.2 Características del Alcantarillado de Acometida:

- Público.
- Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
- Unitario / Mixto¹.
- Separativo².

¹. Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.
 -. Pluviales ventiladas
 -. Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.
 -. Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.
 -. Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc. , colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.

². Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.
 -. No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

- 1.3 Cotas y Capacidad de la Red: Cota alcantarillado > Cota de evacuación
 Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	Valor 300mm
Pendiente %	Valor 2%
Capacidad en l/s	Valor 100 l/s

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

2.1. Características: Se realiza la instalación de saneamiento de aguas residuales y pluviales a partir de la existencia de una red de alcantarillado público separativo. La red discurre en tramos colgados del forjado sanitario o enterrados, según planos. La evacuación de fecales se realiza mediante bajantes de PVC y sus correspondientes colectores, mientras que la evacuación de pluviales se realiza mediante bajantes de Zinc exteriores al edificio.

- 2.2. Red de Evacuación del Edificio:
- Separativa total.
 - Separativa hasta salida edificio.
 - Red enterrada.
 - Red colgada.
 - Otros aspectos de interés:

2.3. Características generales:

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

<input checked="" type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso a parte superior	El registro se realiza: Por la parte superior de la cubierta
-------------------------------------	---------------	-------------------------	---

<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables.	El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. A pie de bajante, en las arquetas de registro.
		En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	
		En Bajante de fecales Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc	
		En cambios de dirección. A pie de bajante, en las arquetas de registro.	

<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Bajo forjado sanitario	Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas.
-------------------------------------	-------------------------	------------------------	--

<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño tamaño.	Los registros: En zonas exteriores con pozos de registro.
		Urbanización exterior.	

<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:		Registro:
		Cierre hidráulicos por el interior del local	Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.

Ventilación

<input checked="" type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
<input type="checkbox"/>	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior

3. Dimensionado

Desagües y derivaciones

Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales

. La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 en función del uso privado o público.

. Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
	Lavabo	1	2	32	40
	Bidé	2	3	32	40
	Ducha	2	3	40	50
	Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
	Lavadero	3	-	40	-
	Vertedero	-	8	-	100
	Fuente para beber	-	0.5	-	25
	Sumidero sifónico	1	3	40	50
	Lavavajillas	3	6	40	50
	Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

B. Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 4.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

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

Bajantes

Bajantes de aguas residuales

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

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

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

3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
- b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente.
 - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
 - ii) el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior
 - iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

Colectores

Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 4.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

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

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

Situación.

Se situarán enterrados bajo la solera, en el caso de que discurran por la zona de uso y bajo capa de pavimentos en patios exteriores

Tabla 1: Características de los materiales

<p>De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :</p> <ul style="list-style-type: none">• Fundición Dúctil:<ul style="list-style-type: none">• UNE EN 545:2002 “Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo”.• UNE EN 598:1996 “Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo”.• UNE EN 877:2000 “Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad”.• Plásticos :<ul style="list-style-type: none">• UNE EN 1 329-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.• UNE EN 1 401-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.• UNE EN 1 453-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema”.• UNE EN 1455-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.• UNE EN 1 519-1:2000 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.• UNE EN 1 565-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.• UNE EN 1 566-1:1999 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.• UNE EN 1 852-1:1998 “Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema”.• UNE 53 323:2001 EX “Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ”.

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

- El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

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

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

- El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

- Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

Canalones

-El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve. (según el anexo B, Coruña sería una intensidad pluviométrica de 90mm/h)

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

- Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes

- El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

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

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

Colectores

- Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

- El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

3.5 Cumplimiento DB-HR

- 1** fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico.
- 2** fichas justificativas del método general del tiempo de reverberación y de la absorción acústica.
- 3** leyenda justificativa de aislamiento acústico

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

El objetivo del 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.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

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

1. Fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:						
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características		Aislamiento acústico	
					proyecto	exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1) (si los recintos no comparten puertas ni ventanas) Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1) (si los recintos comparten puertas o ventanas) De instalaciones	Protegido	Elemento base	m (kg/m ²)=42		DnTa= 53,5dBA ≥ 50dBA	
		<i>tab.03</i>	RA (dBA) =53,5			
		Trasdosado				
		Puerta Puerta de entrada a aula			RA= 30dBA ≥ 30dBA	
		Cerramiento	m (kg/m ²)=42		RA = 53,5dBA ≥ 50dBA	
		<i>tab.03</i>	RA (dBA) =53,5			
De instalaciones		Elemento base	m (kg/m ²)=57		DnTa= 66,9dBA ≥ 55dBA	
			RA (dBA) =66,9			
		<i>tab.05</i>	2x(13)+90+(13)+90+2x(13)			
		Trasdosado				
De actividad		Elemento			No procede	
		Trasdosado				
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1) (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)		Elemento base			No procede	
		Trasdosado				
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1)(2) (si los recintos comparte puertas o ventanas)n		Puerta o ventana		No procede		
		Cerramiento		No procede		
De instalaciones	Habitable	Elemento base	m (kg/m ²)=57		DnTa= 66,9dBA ≥ 45dBA	
			RA (dBA) =66,9			
		<i>tab.05</i>	2x(13)+90+(13)+90+2x(13)			
		Trasdosado				
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede		
		Cerramiento		No procede		
De actividad		Elemento			No procede	
		Trasdosado				
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede		
		Cerramiento		No procede		

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:						
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico		
				proyecto	exigido	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1)	Protegido	Forjado	$m(\text{kg}/\text{m}^2)=350$	$D_{nT,a} = 55\text{dB} \geq 50\text{dB}$		
			$RA(\text{dB})=55$			
		Suelo flotante	$\Delta RA(\text{dB})=0$			
		Techo suspendido Falso techo suspendido de placas de yeso laminado con estructura metálica	$\Delta RA(\text{dB})=0$			
De instalaciones		Forjado	$m(\text{kg}/\text{m}^2)=350$ $L_{n,w}(\text{dB}) = 78$	$L'_{nT,w} = 60\text{dB} \leq 60\text{dB}$		
		Forjado sanitario				
		Suelo flotante				$\Delta L_w(\text{dB}) = 0$
		Techo suspendido				$\Delta L_w(\text{dB}) = 0$
De actividad		Forjado		No procede		
		Suelo flotante				
		Techo suspendido				
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso(1)	Habitable	Forjado		No procede		
		Suelo flotante				
		Techo suspendido				
De instalaciones		Forjado		No procede		
		Suelo flotante				
		Techo suspendido				
De actividad		Forjado		No procede		
		Suelo flotante				
		Techo suspendido				

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior				
Ruido exterior	Recinto receptor			
Ld = 60 dBA	Protegido (Aula)	Parte ciega:		D _{2m,nT,Atr} =64dBA≥30dBA
		Hoja de ladrillo+Cam.Aire+Aislante +Doble placa de cartón yeso		
		Hueco:		
		Ventana de triple acristalamiento de baja emisividad 6/14/4/14/4		

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados (D_{nT,A}, L'_{nT,w}, y D_{2m,nT,Atr}), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Recinto receptor		
	Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior	Protegido	Planta baja	Aula

2. Fichas justificativas del método general del tiempo de reverberación y de la absorción acústica.

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios para cada paramento.

Tipo de recinto: aula Volumen, V (m3)=148,18m2							
Elemento	Acabado	Área, S (m2)	αm Coef. De absorción acústica medio				Absorción acústica (m2) αm · S
			500	1000	2000	αm	
Suelo	Tarima flotante de madera	40,05	0.08	0.09	0.10	0.09	3.60
Paramentos	Doble placa yeso laminado	81,15	0.10	0.17	0.13	0.13	10.55
	Vidrio	11,90	0.07	0.06	0.04	0.06	0.71
	Puertas de madera	3,01	0.08	0.08	0.08	0.08	0.24
Techos	Placa de yeso laminado perforado P= 12%	40,05	0.05	0.05	0.05	0.05	2.00
Objetos (1) (1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m3 No es de aplicación			Área de absorción acústica equivalente media, AO,m (m2)				AO,m · N
Absorción aire (2) (2) Sólo para volúmenes mayores a 250 m3 No es de aplicación V =148,18m3			Coeficiente de atenuación del aire, mm (m-1)				4·mm · V
A, (m2) Absorción acústica del recinto resultante							34,32m2
T, (s) Tiempo de reverberación resultante			T = (0,16 · V)/A				0,68s
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
$A (m2) = 34,32 \geq 29,64 = 0,2 \cdot V$							
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
$T(s) = 0,68s \leq 0,7s$ (valor de la tabla 2.2.1 del CTE DB-HR)							

3. Leyenda justificativa de aislamiento acústico

Aislamiento acústico a ruido aéreo

El índice de reducción acústica a ruido aéreo, ponderado A.DnT,A no será menor a:

- 50dBA : recintos protegidos con distinta unidad de uso
- 50dBA : recinto protegido de una unidad de uso - otro recinto del edificio.
- 50dBA : ascensor.
- 55dBA : recinto protegido - recinto de instalaciones.
- 45dBA : recinto habitable - recinto de instalaciones.

Con respecto al exterior se tendrá en cuenta el valor de índice de ruido de día (Ld) obtenido del mapa de ruido de la zona.

- $60 < Ld \leq 65$ dBA

De este modo, todos los elementos constructivos (puertas, carpinterías...) deberán cumplir el índice de reducción acústica establecido por la tabla 2.1 del DB-HR. Para un uso docente, se establece una reducción acústica de:

- 32dBA : estancias.
- 30dBA : aulas.

Las carpinterías que dan a los patios se consideran fachadas tranquilas, por lo que su reducción acústica será de 20dBA.

Para determinar los valores de aislamiento acústico a ruido exterior; ruido aéreo y de impactos entre recintos, exigidos en el DB HR, previamente debe zonificarse el edificio e identificarse las diferentes unidades de uso, como se pueden apreciar en el plano. Después deberán identificarse los recintos que no son una unidad de uso como son: recintos de instalaciones, de actividad, ruidosos y otros recintos que no forman parte de una unidad de uso y son habitables, o bien, protegidos.

Recinto de instalaciones: Se tiene el cuarto de instalaciones y el ascensor, debido a que tiene la maquinaria dentro del mismo.

Recinto habitable: Aseos, pasillos, zonas comunes..

Recinto protegido: En uso docente serán las aulas, los despachos, salas de conferencias y bibliotecas.

Recinto no habitable: aquellos no destinados al uso permanente de personas o cuya ocupación sea ocasional.

M3.6 Cumplimiento del DB HE

HE1 Limitación de la demanda energética.

HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

*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 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, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. 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. 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.*

Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente al requisito básico “Ahorro de energía”. También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

HE 0 Limitación del consumo energético

Esta sección es de aplicación, ya que contempla los edificios de nueva construcción.

1. Caracterización y cuantificación de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de energías renovables y en el caso de este proyecto se emplea una bomba de calor con energía geotérmica de alta eficiencia.

2. Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de otros usos

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

Mediante la herramienta unificada LIDER-CALENER (HULCH) y de acuerdo al Real Decreto 564/2017, de 2 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios, la calificación obtenida es B justificándose el cumplimiento de la DB HE0.

3. Verificación y justificación de la exigencia

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los puntos definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB.
- Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético.
- Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio
- Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados
- Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables;
- En caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

4. Datos para el cálculo del consumo energético

El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1 de este Documento Básico.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4 de este Documento Básico.

El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la

instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 de este Documento Básico.

5. Procedimientos de cálculo del consumo energético

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar el consumo de energía primaria procedente de fuentes de energía no renovables.

El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

HE 1 Limitación de demanda energética

Esta sección es de aplicación, ya que contempla los edificios de nueva construcción.

1. Caracterización y cuantificación de la exigencia

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

En edificios de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

2. Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes

Edificios de otros usos

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la tabla 2.2

- Carga de las fuentes internas : Baja
- Zona climática de verano : C1
- Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos : 25%

Los edificios que sean asimilables al uso residencial privado, debido a su uso continuado y baja carga de las fuentes internas, pueden justificar la limitación de la demanda energética mediante los criterios aplicables al uso residencial.

Por este motivo, se calcula la demanda energética de calefacción del edificio de nueva construcción, en su caso, no debe superar el valor límite $D_{cal,lim}$ obtenido mediante la siguiente expresión:

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup} / S$$

Donde, según la tabla 2.1 para la zona C

$$D_{cal,base} = 20 \text{ kw} \cdot \text{h} / \text{m}^2 \cdot \text{año}$$

$$F_{cal,sup} = 1000$$

$$S = 807,56 \text{ m}^2$$

$$D_{cal,lim} = 21,24 \text{ kw} \cdot \text{h} / \text{m}^2 \cdot \text{año}$$

Este valor de energía primaria no renovable no se alcanza ya que la demanda de calefacción será cubierta el 100% por energía renovable.

La demanda energética de refrigeración del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite $D_{ref,lim} = 15 \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{m}^2 \cdot \text{año}$ para las zonas climáticas de verano 1, 2 y 3, o el valor límite $D_{ref,lim} = 20 \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{m}^2 \cdot \text{año}$ para la zona climática de verano 4. Por lo tanto, para este proyecto en cuestión será:

$$D_{ref,lim} = 15 \text{ kW} \cdot \text{h} / \text{m}^2 \cdot \text{año}$$

Las unidades de tratamiento de aire y de refrigeración se cubren con equipos de muy alta eficiencia del tipo bomba de calor y recuperadores de calor.

Intervención en edificios existentes

Limitación de la demanda energética del edificio

Cuando la intervención produzca modificaciones en las condiciones interiores o exteriores de un elemento de la envolvente térmica que supongan un incremento de la demanda energética del edificio, las características de este elemento se adecuarán a las establecidas en este Documento Básico.

En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio y en las destinadas a un cambio de uso característico del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia

En las obras de reforma no consideradas en el caso anterior, los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la tabla 2.3. Cuando se intervenga simultáneamente en varios elementos de la envolvente térmica, se podrán superar los valores de transmitancia térmica de dicha tabla si la demanda energética conjunta resultante fuera igual o inferior a la obtenida aplicando los valores de la tabla a los elementos afectados.

- Zona climática de invierno : C
- Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno(1) [$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$] : 0,75
- Transmitancia térmica de huecos(2) [$\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$] : 3,10
- Permeabilidad al aire de huecos(3) [$\text{m}^3 / \text{h m}^2$] ≤ 27

(1) Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

(2) Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

(3) La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

Limitación de condensaciones

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, éstas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia.

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben realizarse las siguientes verificaciones:

- Verificación de las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos y solicitudes definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 6.
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción y sistemas técnicos expuestas en el apartado 7.

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio.
- Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrótérmicas de los elementos.
- Perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables.
- Procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia.
- Valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia.
- Características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.

Para justificar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de condensaciones intersticiales, los documentos de proyecto han de incluir su verificación.

4. Productos de construcción

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica λ ($\text{W/m}\cdot\text{K}$) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ . En su caso, además se podrá definir la densidad ρ (kg/m^3) y el calor específico c_p ($\text{J/kg}\cdot\text{K}$).

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica U ($\text{W/m}^2\cdot\text{K}$) y el factor solar g_{\perp} para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U ($\text{W/m}^2\cdot\text{K}$) y la absorptividad α para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en $\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada producto.

El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los productos utilizados en la envolvente térmica del edificio. Deben incluirse en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456. En general y salvo justificación, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de 10°C y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a 23°C y 50 % de humedad relativa.

5. Construcción

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica.

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.

HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

Esta sección es de aplicación, ya que contempla los edificios de nueva construcción.

1. Caracterización y cuantificación de la exigencia

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m²) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = (P \cdot 100) / (S \cdot E_m)$$

Siendo

P la potencia de la lámpara más el equipo auxiliar [W]

S la superficie iluminada [m²]

E_m la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

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.

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
Aulas y laboratorios	3.5
Recintos interiores no descritos en este listado	4.0
Zonas comunes	4.0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4.0
Aparcamientos	4.0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5.0
Hostelería y restauración	8.0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias	8.0

2. Potencia instalada en el 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.

Por lo tanto, el proyecto tendrá una potencia máxima instalada de 15 W/m², pues tiene un uso docente.

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:

- 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.
- 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:

- En todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
 - que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales.
 - que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,11$
- 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 %.

4. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- Cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1.
- 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.
- 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.
- Verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5.

Toda la iluminación se resuelve mediante tecnología led cumpliendo VEEI límite y con una potencia instalada para iluminación inferior $15W/m^2$, con detectores de presencia en pasillos, así como detectores de iluminación para regulación del flujo y aprovechamiento de la iluminación solar.

HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Esta sección es de aplicación, ya que contempla los edificios de nueva construcción.

En este proyecto no se tiene una instalación de agua caliente sanitaria, por lo que no debe verificarse este apartado.

HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Esta sección es de aplicación para edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los $5.000 m^2$ de superficie construida.

Este proyecto consta de $1488,18 m^2$ de superficie construida, por lo que no es de aplicación.

Verificación de la limitación de demanda energética.

Se opta por el procedimiento alternativo de comprobación siguiente: "Opción simplificada"

Esta opción está basada en el control indirecto de la demanda energética de los edificios mediante la limitación de los parámetros característicos de los *cerramientos* y *particiones interiores* que componen su envolvente térmica. La comprobación se realiza a través de la comparación de los valores obtenidos en el cálculo con los valores límites permitidos. Esta opción podrá aplicarse a obras de edificación de nueva construcción que cumplan los requisitos especificados en el apartado 3.2.1.2 de la Sección HE1 del DB HE y a obras de rehabilitación de edificios existentes.

En esta opción se limita la presencia de condensaciones en la superficie y en el interior de los *cerramientos* y se limitan las pérdidas energéticas debidas a las infiltraciones de aire, para unas condiciones normales de utilización de los edificios.

Puede utilizarse la opción simplificada pues se cumplen simultáneamente las condiciones siguientes:

a) La superficie de huecos en cada fachada es inferior al 60% de su superficie; o bien, como excepción, se admiten superficies de huecos superiores al 60% en aquellas fachadas cuyas áreas supongan una superficie inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio.

En el caso de que en una determinada fachada la superficie de huecos sea superior al 60% de su superficie y suponga un área inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio, la transmitancia media de dicha fachada UF (incluyendo parte opaca y huecos) será inferior a la transmitancia media que resultase si la superficie fuera del 60%.

b) La superficie de lucernarios es inferior al 5% de la superficie total de la cubierta.

Documentación justificativa

Para justificar el cumplimiento de las condiciones que se establecen en la Sección 1 del DB HE se adjuntan fichas justificativas del cálculo de los parámetros característicos medios y los formularios de conformidad que figuran en el Apéndice H del DB HE para la zona habitable de carga interna baja y la de carga interna alta del edificio.

Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA		C1	Zona de baja carga interna		<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna		<input type="checkbox"/>
Muros (UMm) y (UTm)								
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)		Resultados		
NO	Fachada_cerra	213,33	0.24	51.20		$\sum A = 747,8 \text{ m}^2$ $\sum A \cdot U = 204.55 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \sum A \cdot U / \sum A = 0.27 \text{ W/m}^2\text{K}$		
	ladrillo							
O	Fachada_cerra	44,08	0.24	10.58				
	ladrillo							
E	Fachada_cerra	42,36	0.24	10.17				
	ladrillo							
S	Fachada - muro	448,03	0.30	133.51				
Cubiertas y lucernarios (UCm, FLm)								
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)		Resultados		
Cub. Plana No Trans.		723,62	0.14	393.65		$\sum A = 723,62 \text{ m}^2$ $\sum A \cdot U = 393.65 \text{ W/K}$ $U_{Cm} = \sum A \cdot U / \sum A = 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$		

Huecos (UHm, FHm)					
Tipos	A (m²)	U (W/m²K)	A · U (W/K)	Resultados	
N O	Acristalamiento triple con cámara de aire + marco alumin. (6/14/4/14/4 mm)	9,43*5uds	2.77	130.60	$\sum A = 121,87 \text{ m}^2$ $\sum A \cdot U = 335.24 \text{ W/K}$ $U_{Hm} = \sum A \cdot U / \sum A = 2.75 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Acristalamiento triple con cámara de aire + marco alumin. (6/14/4/14/4 mm)	10,85	2.71	29.40	
	Acristalamiento triple con cámara de aire + marco alumin. (6/14/4/14/4 mm)	9,63	2.72	26.18	
	Acristalamiento triple con cámara de aire + marco alumin. (6/14/4/14/4 mm)	26,29	2.75	72.13	
	Acristalamiento triple con cámara de aire + marco alumin. (6/14/4/14/4 mm)	13,06	2.7	35.26	
	Acristalamiento triple con cámara de aire + marco alumin. (6/14/4/14/4 mm)	4,75	2.96	14.06	
	Acristalamiento triple con cámara de aire + marco alumin. (6/14/4/14/4 mm)	10,15	2.72	27.70	

Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input type="checkbox"/>
Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica				Umáx(proye	Umáx(2)
Muros de fachada				0.27 W/m²K	<input checked="" type="checkbox"/> 0.75 W/m²K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno					<input checked="" type="checkbox"/> 0.75 W/m²K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables				<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 0.75 W/m²K
Suelos				0.45 W/m²K	<input checked="" type="checkbox"/> 0.50 W/m²K
Cubiertas				0.14 W/m²K	<input checked="" type="checkbox"/> 0.50 W/m²K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios				2.75 W/m²K	<input checked="" type="checkbox"/> 3.10 W/m²K
Medianerías				<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1.00 W/m²K
Particiones interiores (edificios de viviendas)(3)				<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/> 1.20 W/m²K

Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Tipos	C. superficiales	
	fR _{si}	φ fR _{smin}
Fachada – cerram. ladr.	fR _{si}	0.94
	fR _{smin}	0.66
Fachada – muro	fR _{si}	0.92
	fR _{smin}	0.66
Cub. Plana No Trans.	fR _{si}	0.97
	fR _{smin}	0.66

Fachada Cerramiento de Ladrillo

CTE - Comprobación de condensaciones intersticiales - © Agustín Rico Ortega

Localidad: **Coruña, A**
 T.med. exterior θ_e: **10,2** °C T. interior θ_i: **20,0** °C
 H.rel. exterior Φ_e: **0,77** [tp1] H.rel. Interior Φ_i: **0,65** [tp1]

ENERO

Capas	e (m)	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR				10,2	1244	958
Se Capa superficial				10,3	1252	958
1 Ladrillo perforado	0,120000	0,78	0,78	10,7	1283	1292
2 Cám. aire pared sin-vent: 0,t	0,040000	0,04	0,82	12,0	1406	1310
3 Lana mineral (121-150 kg/m	0,120000	0,23	1,05	19,4	2246	1407
4 Cartón-yeso	0,013000	0,13	1,18	19,5	2270	1463
5 FALTA	0,000000	0,00	1,18	19,5	2270	1463
6 FALTA	0,000000	0,00	1,18	19,5	2270	1463
7 FALTA	0,000000	0,00	1,18	19,5	2270	1463
8 FALTA	0,000000	0,00	1,18	19,5	2270	1463
9 Cartón-yeso	0,013000	0,13	1,31	19,7	2294	1519
Si Capa superficial				20,0	2337	1519
I INTERIOR						

U = **0,237** W/(m² K). U es la transmitancia

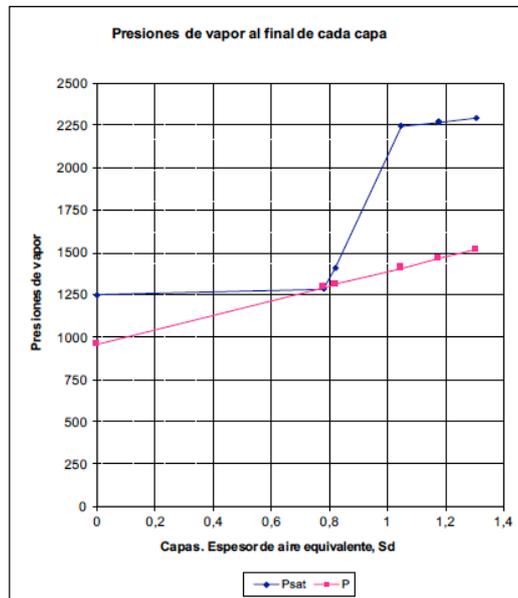
Leyenda:

Psat es la presión de vapor de saturación (Pa) al final de cada capa
 P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa)

Cuando existen condensaciones intersticiales al final de una capa, el valor correspondiente de "P" (Columna I) aparecerá en azul.

Nota: en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en una capa distinta al aislamiento, el DB HE en su apartado 3.2.3.2. punto 5, ordena comprobar que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no sobrepase la cantidad de agua evaporada durante el mismo periodo. Para ello se identificará el mes en el que comienza la condensación para, seguidamente, calcular a partir del mismo las cantidades mensuales de agua condensada y evaporada por el procedimiento descrito en la norma UNE EN ISO 13788:2002.

Condensaciones intersticiales



Fachada Muro de Contención

CTE - Comprobación de condensaciones intersticiales - © Agustín Rico Ortega

Localidad: **Coruña, A**
 T.med. exterior θ_e: **10,2** °C T. interior θ_i: **20,0** °C
 H.rel. exterior Φ_e: **0,77** [tp1] H.rel. Interior Φ_i: **0,65** [tp1]

ENERO

Capas	e (m)	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR				10,2	1244	958
Se Capa superficial				10,3	1254	958
1 Bque hueco hmgón. 1400 k	0,150000	1,35	1,35	11,1	1321	978
2 Lámina bituminosa	0,001500	30,00	31,35	11,1	1323	1418
3 Hormigón armado o en mas	0,300000	5,40	36,75	11,7	1371	1498
4 Lana mineral (51-70 kg/m3)	0,080000	0,14	36,89	17,5	2000	1500
5 FALTA	0,000000	0,00	36,89	17,5	2000	1500
6 FALTA	0,000000	0,00	36,89	17,5	2000	1500
7 FALTA	0,000000	0,00	36,89	17,5	2000	1500
8 FALTA	0,000000	0,00	36,89	17,5	2000	1500
9 Cartón-yeso	0,130000	1,30	38,19	19,6	2283	1519
Si Capa superficial				20,0	2337	1519
I INTERIOR						

U = **0,298** W/(m² K). U es la transmitancia

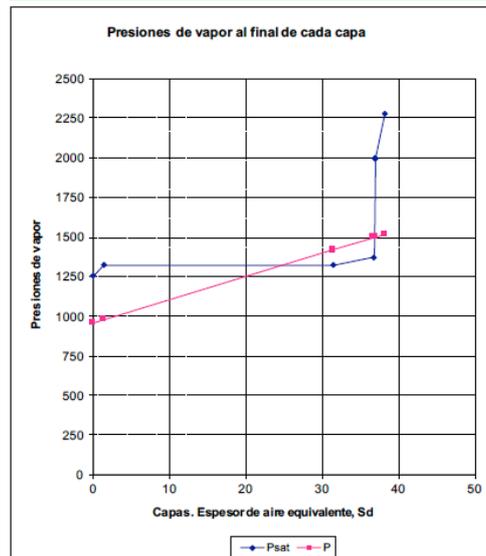
Leyenda:

Psat es la presión de vapor de saturación (Pa) al final de cada capa
 P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa)

Cuando existen condensaciones intersticiales al final de una capa, el valor correspondiente de "P" (Columna I) aparecerá en azul.

Nota: en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en una capa distinta al aislamiento, el DB HE en su apartado 3.2.3.2. punto 5, ordena comprobar que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no sobrepase la cantidad de agua evaporada durante el mismo periodo. Para ello se identificará el mes en el que comienza la condensación para, seguidamente, calcular a partir del mismo las cantidades mensuales de agua condensada y evaporada por el procedimiento descrito en la norma UNE EN ISO 13788:2002.

Condensaciones intersticiales



Cubierta Plana No transitable

CTE - Comprobación de condensaciones intersticiales - © Agustín Rico Ortega

Localidad: **Coruña, A**
 T.med. exterior θ_e : **10,2** °C T. Interior θ_i : **20,0** °C
 H.rel. exterior Φ_e : **0,77** [tp1] H.rel. Interior Φ_i : **0,65** [tp1]

ENERO

Capas	e (m)	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR				10,2	1244	958
Se Capa superficial				10,3	1248	958
1 Lámina bituminosa	0,001500	30,00	30,00	10,3	1249	1244
2 EPS Tipo IV (20 kg/m3)	0,050000	1,88	31,88	12,2	1419	1261
3 Lámina bituminosa	0,001000	20,00	51,88	12,2	1419	1452
4 Hormigón armado o en mas	0,300000	5,40	57,28	12,4	1442	1503
5 Lana mineral (51-70 kg/m3)	0,050000	0,09	57,37	14,1	1604	1504
6 Cám.aire techo sin-vent: 0,(0,250000	0,25	57,62	18,9	2186	1507
7 FALTA	0,000000	0,00	57,62	18,9	2186	1507
8 FALTA	0,000000	0,00	57,62	18,9	2186	1507
9 Cartón-yeso	0,130000	1,30	58,92	19,9	2318	1519
Si Capa superficial				20,0	2337	1519
I INTERIOR						

U = 0,133 W/(m² K). U es la transmitancia

Leyenda:
 Psat es la presión de vapor de saturación (Pa) al final de cada capa
 P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa)

Quando existen condensaciones intersticiales al final de una capa, el valor correspondiente de "P" (Columna I) aparecerá en azul.

Nota: en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en una capa distinta al aislamiento, el DB HE en su apartado 3.2.3.2. punto 5, ordena comprobar que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no sobrepase la cantidad de agua evaporada durante el mismo periodo. Para ello se identificará el mes en el que comienza la condensación para, seguidamente, calcular a partir del mismo las cantidades mensuales de agua condensada y evaporada por el procedimiento descrito en la norma UNE EN ISO 13788:2002.

Cerramiento Muro de Mampostería + Trasdosado

Se ha comprobado el cerramiento del otro volumen de proyecto de la parte en la que se conservan los muros de mampostería, por ser una parte característica de este volumen.

Cerram. Muro de Mamp. + Trasdosado	fR_{si}	0.92
	fR_{smin}	0.66

CTE - Comprobación de condensaciones intersticiales - © Agustín Rico Ortega

Localidad: **Coruña, A**
 T.med. exterior θ_e : **10,2** °C T. Interior θ_i : **20,0** °C
 H.rel. exterior Φ_e : **0,77** [tp1] H.rel. Interior Φ_i : **0,65** [tp1]

ENERO

Capas	e (m)	Sd	Sd+	θ	Psat	P
E EXTERIOR				10,2	1244	958
Se Capa superficial				10,3	1254	958
1 Piedra natural porosa	0,500000	13,50	13,50	11,0	1310	1501
2 Cám.aire pared sin-vent: 0,(0,040000	0,04	13,54	12,8	1476	1502
3 Lana mineral (121-150 kg/r)	0,080000	0,15	13,69	19,2	2219	1509
4 Cartón-yeso	0,013000	0,13	13,82	19,4	2250	1514
5 FALTA	0,000000	0,00	13,82	19,4	2250	1514
6 FALTA	0,000000	0,00	13,82	19,4	2250	1514
7 FALTA	0,000000	0,00	13,82	19,4	2250	1514
8 FALTA	0,000000	0,00	13,82	19,4	2250	1514
9 Cartón-yeso	0,013000	0,13	13,95	19,6	2281	1519
Si Capa superficial				20,0	2337	1519
I INTERIOR						

U = 0,309 W/(m² K). U es la transmitancia

Leyenda:
 Psat es la presión de vapor de saturación (Pa) al final de cada capa
 P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa)

Quando existen condensaciones intersticiales al final de una capa, el valor correspondiente de "P" (Columna I) aparecerá en azul.

Nota: en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en una capa distinta al aislamiento, el DB HE en su apartado 3.2.3.2. punto 5, ordena comprobar que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no sobrepase la cantidad de agua evaporada durante el mismo periodo. Para ello se identificará el mes en el que comienza la condensación para, seguidamente, calcular a partir del mismo las cantidades mensuales de agua condensada y evaporada por el procedimiento descrito en la norma UNE EN ISO 13788:2002.

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria, destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

DATOS DE PROYECTO:

OBRA: Centro de Estudios de Postgrado
EMPLAZAMIENTO: Elviña, A Coruña
PROMOTOR: Universidad de A Coruña
ARQUITECTO: Carolina Bermúdez Chamarro

ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO:

- Edificio de nueva planta.
- Reforma por incorporación de nuevos sistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria.
- Reforma por modificación de los sistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria existentes.
- Reforma por sustitución de los sistemas generadores de frío o de calor por otros de diferentes características.
- Reforma por sustitución de los sistemas generadores de frío o de calor por otros de diferentes características.
- Reforma por el cambio en el tipo de energía utilizada o por la incorporación de energías renovables.
- Reforma por el cambio de uso del edificio.

ESPECIFICACIONES DE LA INSTALACIÓN:

- A.C.S.
- CLIMATIZACIÓN.
- CALEFACCIÓN.
- VENTILACIÓN.
- INDIVIDUAL
- CENTRALIZADA
- MIXTA
- OTROS: _____

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EXIGIDA:

- Instalaciones de generación de frío o calor (P, potencia térmica nominal a instalar):
 - P>70 kW PROYECTO redactado y firmado por técnico competente (según art. 16).
 - 70 kW>=P>=5 kW MEMORIA TÉCNICA elaborada por instalador autorizado o por técnico competente (sobre impreso modelo de la Comunidad Autónoma, según art. 17).
- Instalaciones de producción de agua caliente sanitaria por medio de calentadores instantáneos, acumuladores o termos eléctricos.
 - P*<70 kW No es preceptiva la presentación de documentación ante la Comunidad Autónoma.
*De cada uno de los aparatos por separado o la suma.
- Sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.
 - No es preceptiva la presentación de documentación ante la Comunidad Autónoma.

EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE (I.T. 1.1)

CONDICIONES INTERIORES	TEMP. °C		HUMEDAD RELATIVA %	
	I.T. 1.1.4.1	PROYECTO	I.T. 1.1.4.1	PROYECTO
VERANO	23 a 25	24	45 a 60	55
INVIERNO	21 a 23	22	40 a 50	55
VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE	a) $V=t/100-0.07$	<u>2</u>	b) $V=t/100-0.10$	<u>2</u>

CALIDAD DE AIRE INTERIOR (I.T. 1.1.4.2)

- Locales de edificios de viviendas, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes, según CTE-DB-HS3.
 Resto de edificios según RITE.

CAUDAL MÍNIMO DE AIRE EXTERIOR TOTAL EN EL EDIFICIO										
Categoría de aire int.	dm ³ /s,pers	PROY.	Decipols	PROY.	Con.CO ₂	PROY.	Unidad superf.	PROY.	Dilucion	PROY.
<input type="checkbox"/> IDA 1	20	_____	0.8	_____	350	_____	No aplic.	_____	Según EN 13779	_____
<input checked="" type="checkbox"/> IDA 2	12.5	<u>15</u>	1.2	<u>1</u>	500	<u>300</u>	0.83	_____		_____
<input type="checkbox"/> IDA 3	8	_____	2.0	_____	800	_____	0.55	_____		_____
<input type="checkbox"/> IDA 4	5	_____	3.0	_____	1200	_____	0.28	_____		_____

FILTRACIÓN DE AIRE EXTE. MÍNIMO DE VENTILACIÓN	
CALIDAD DE AIRE EXTERIOR	CLASE DE FILTRACIÓN
<input type="checkbox"/> ODA 1	<input checked="" type="checkbox"/> F6 <input checked="" type="checkbox"/> F7 <input type="checkbox"/> F8 <input type="checkbox"/> F9
<input type="checkbox"/> ODA 2	<input checked="" type="checkbox"/> G4
<input checked="" type="checkbox"/> ODA 3	<input type="checkbox"/> GF
<input type="checkbox"/> ODA 4	<input type="checkbox"/> OTROS: _____
<input type="checkbox"/> ODA 5	

CATEGORÍA DE AIRE DE EXTRACCIÓN: AE1 AE2 AE3 AE4

CAUDAL DE AIRE DE EXTRACCIÓN DE LOS LOCALES DE SERVICIO: 4 dm³/s > 2 dm³/ (s·m²)

EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (I.T. 1.2)

I.T. 1.2.4.1.2	GENERACIÓN DE CALOR			Prestación Energética	Rendimientos		
APARATO	Marca	Modelo	Potencia (kW térmicos)	Características	Carga al 100%	Carga al 30%	Tª agua caldera
Convencional:	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Renovable:	Vaillant	VWS 220/3	23	A+++	139%	142%	65
I.T. 1.2.4.1.3	GENERACIÓN DE FRÍO			Prestación Energética	Rendimientos: EER-COP		
APARATO	Marca	Modelo	Potencia (kW térmicos)	Clase: A,B,C,D,E,F,G	Carga al 100%	Carga Parcial - %	ΔTª
UTA 1	Mitsubishi	P200	22,4	A++	320%	353%	_____
UTA 2	Mitsubishi	P250	28	A+	282%	313%	_____

REDES DE CONDUCTOS

USO	MAT. CONDUCTO	Tª IDA/RETORNO	AISLAMIENTO MATERIAL		PROTECCIÓN INTEMPERIE MATERIAL	
			<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
CALOR	acero galvanizado	28/20	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO
FRÍO	acero galvanizado	14/22	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> SI	<input checked="" type="checkbox"/> NO

AISLAMIENTO EN REDES DE TUBERÍAS (I.T. 1.2.4.2.1)

DIAMETRO DE CONDUCTOS	ESPESOR DE AISLAMIENTO (e) <small>tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4</small>	USO CONTÍNUO (A.C.S.) e ₁ =e+5mm
<input checked="" type="checkbox"/> FRÍO <input type="checkbox"/> CALOR	5 mm	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO e ₁ =_____
<input type="checkbox"/> FRÍO <input checked="" type="checkbox"/> CALOR	5 mm	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO e ₁ =_____
<input type="checkbox"/> FRÍO <input type="checkbox"/> CALOR	_____	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO e ₁ =_____

RECUPERACIÓN DE CALOR

Caudal de aire expulsado (c): 1,5 m³/s
 Necesita recuperación (c < 0.5m³/s: NO): SI / NO
 Eficiencia de la recuperación (> tabla 2.1.5.1): 75%

ENERGÍAS RENOVABLES

Justificado según ficha CTE DB-HE4

EXIGENCIA DE SEGURIDAD (I.T. 1.3)

GENERADORES DE CALOR

GENERALES

Dispone de interruptor de flujo

GENERADORES CON COMBUSTIBLES NO GASEOSOS

Dispone de interruptor de funcionamiento del quemador

GENERADORES CON BIOCOMBUSTIBLES

Dispone de interruptor de funcionamiento del sistema de combustión

Dispone de un sistema de eliminación del calor residual

VASO DE EXPANSIÓN INTERCAMBIADOR DE CALOR DE SEGURIDAD

Dispone de válvula de seguridad conducida a sumidero.

PRESIÓN DE TARADO: 10 (1 Bar por encima de la presión de trabajo del generador)

GENERADORES DE AGUA REFRIGERADA

Nº DE EVAPORADORES: 2

Presostato diferencial a la salida de cada evaporador

Interruptor de flujo

SALAS DE MÁQUINAS

No se consideran salas de máquinas los locales en los que se sitúen generadores de calor con potencia térmica nominal menor o igual a 70kW o los equipos autónomos de climatización de cualquier potencia, tanto en generación de calor como de frío, para tratamiento de aire o agua, preparados en fábrica para instalar en exteriores.

CONDICIONES GENERALES

Cumplen la reglamentación establecida en el DB-SI

No se accede a través de una abertura en suelo o techo.

Las puertas no tienen una permeabilidad mayor de $1l/s \cdot m^2$ O están en contacto con el exterior.

Las dimensiones de la puerta de acceso: _____ cm. son suficientes para permitir el movimiento y la reparación

Las puertas son de fácil apertura desde el interior incluso cerradas con llave.

Existe un cartel con la inscripción "SALA DE MAQUINAS" en la puerta de acceso.

No existen ventilaciones a locales cerrados.

Los cerramientos no permiten filtraciones de humedad

Existe sistema de desagüe: por gravedad o por bombeo.

El cuadro eléctrico de protección y mando está en las proximidades del acceso a la sala. Distancia a la puerta: _____ metros.

Existe sistema de ventilación forzada

En caso afirmativo, existe interruptor del sistema en las proximidades del acceso a la sala. Distancia a la puerta: _____ metros.

El nivel de iluminación medio de la sala es de 200 Lux con una uniformidad de 0.5

Los motores están suficientemente protegidos contra los accidentes fortuitos.

La conexión entre generadores de calor y chimeneas es accesible.

En el interior de la sala existen:

- Indicaciones para efectuar la parada de la instalación
- El nombre, dirección y núm. de teléfono de la entidad encargada del mantenimiento
- Dirección y núm. de teléfono del servicio de bomberos.
- Indicación de los puestos de extinción y extintores cercanos.
- Plano con esquema de principio de la instalación.

GENERADORES DE CALOR A GAS

Situación de la sala en un nivel igual o superior al 1^{er} sótano (gases más pesados que el aire)

PROYECTO: _____

Situación de la sala en cubierta (gases más ligeros que el aire)

PROYECTO: _____

Comunica con el exterior. Cerramiento ext. De baja resistencia mecánica
 $Sup = V_{local} / 100$ o $1m^2$

DIM. PROY.: _____

No comunica con el exterior. Conducto sección equivalente a $V_{local} / 100$ o $1m^2$ con relación entre lados $L/l < 3$

DIM. PROY.: _____

Discurre en sentido ascendente.

Desembocadura libre de obstáculos.

Existe sistema de detección de fugas.

Nº de detectores (1 cada $25m^2$, mínimo 2): _____

Altura de colocación (<0.2m del suelo en gases pesados. >0.5m del techo en gases más ligeros que el aire): _____

Existe válvula de corte.

SALAS DE MÁQUINAS DE RIESGO ALTO

Existe interruptores general y de sistema de ventilación fuera de la sala y próximo al acceso.

DIMENSIONES DE LAS SALAS DE MÁQUINAS

- Altura libre (>2.50 metros): _____ m.
- Altura libre de tuberías y obstáculos sobre caldera (>0.5 metros): _____ m.
- Distancia a paredes laterales (>0.5 metros): _____ m.
- Distancia a pared trasera (>0.7 metros): _____ m.
- Distancia entre calderas (si existen varias >0.5 metros): _____ m.
- Distancia a pared frontal (> longitud de caldera. Mín.1 metro): _____ m.

VENTILACIÓN SALAS DE MÁQUINAS

- Sistema de ventilación (directa/forzada): _____ SI.
- Distancia de orificio de ventilación a hueco practicable más próximo (>50cm): 100 cm.

Directa por orificios

- Distancia de rejilla de admisión de aire al suelo (<50 cm): 20 cm.
- Distancia de rejilla de expulsión de aire al techo (>30 cm): 50 cm.
- Superficie de rejilla de admisión (> 5cm² por kW de Pot. Térmica): _____ cm².
- Superficie de rejilla de expulsión (> 10*A cm², A= area del recinto en m²): _____ cm².

Directa por conductos

- Recorrido de conductos (<10m): _____ m.
- Sección total de conductos verticales (7.5 cm²/kW): _____ cm².
- Sección total de conductos horizontales (10 cm²/kW): _____ cm².
- Altura de desembocadura de conductos de ventilación inferior (<50cm): _____ cm.
- Gases más pesados que el aire, conducto ascendente.

Ventilación forzada

- Caudal de ventilación de impulsión (>1.8*Pot.Nominal (kW)+10*Area (m²)) _____ m³/h
- Distancia de conducto de extracc. a techo, lado opuesto impulsión (<30cm): _____ cm.
- Dimensión de conducto de extracción (>10*A(m²), min. 250 cm²): _____ cm².
- Dispone de sistema de extracción activado al sistema de detección de fugas

CHIMENEAS

- Dispone de preinstalación para evacuación individualizada.
- Evacuación por cubierta.
 - Potencia máxima que evacua los conductos (<400kW por conducto): _____ kW
- Evacuación por fachada o patio de ventilación. (Caldera estanca con potencia inferior a 70kW o producción de A.C.S. con potencias inferior a 24.4 kW)
- Ventilación por patio
 - Sup. de patio de ventilación (>0.5*N.T. (Número total de locales). Mín. 4m²): _____ m².

REDES DE TUBERÍAS

- Válvula de alivio
 - Presión de tarado (máx. presión de servicio + 0.3 Bares, siempre <presión de prueba): _____ m².
- Dispone de válvula de seguridad
- El circuito dispone de dispositivo de expansión.
- El vaciado del circuito se realiza conducido a depósito de recogida (en el caso de aditivos peligrosos en el agua)

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Accesibilidad de equipos

- A pie.
- Acceso fijo.
- Escalera portátil.
- Otros: _____

Integración de equipos y tuberías

- Unidades exteriores ocultas.
- Patinillos.

Temperatura de unidades terminales

- Inferiores a 80° C.
- Superiores a 80 ° C con protección: _____

PRESCRIPCIONES

- Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente al edificio llevarán el marcado CE siempre que se haya establecido su entrada en vigor, y la certificación de conformidad de los equipos y materiales se realizará mediante los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente y según las prescripciones del artículo 18.
- La ejecución de las instalaciones se realizará por empresas instaladoras autorizadas, y bajo la dirección de un técnico titulado competente si la instalación ha requerido la realización de un proyecto.
- El instalador autorizado o el director de la instalación, en su caso, realizará los controles relativos a:
 - Control de recepción en obra de los equipos y materiales.
 - Control de ejecución de la instalación.
 - Control de la instalación terminada.
- Una vez finalizada la instalación, se realizarán las pruebas de servicio exigidas, y si éstas ofrecen un resultado satisfactorio, el instalador autorizado y el director de la instalación, en su caso, suscribirán el certificado de la instalación según modelo facilitado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

FECHA

EL/LOS ARQUITECTOS

1

URBANIZACIÓN Y REDES VIARIAS

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGUN DECRETO		PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
ITINERARIOS PEATONALES Base 1.1.1	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO INTEGRAL	ANCHO LIBRE 1.80m (Con obstáculos puntuales 1.50m.)	ANCHO LIBRE 1.50m (Con obstáculos puntuales 1.20m.)	≥1.80
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 0,90m	ANCHO LIBRE 0,90m	≥0.90
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	10%	12%	10%
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	2,20m	2,10m	-
ITINERARIOS MIXTOS Base 1.1.2	ANCHO MÍNIMO LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m (Con obstáculos 2,50m)	2,50m (Con obstáculos 2,20m)	≥3.00
	PENDIENTE MÁX. LONGITUDINAL	8%	10%	ADAPTADO
	ALTURA MÍNIMA LIBRE DE OBSTÁCULOS	3,00m	2,20m	-
PASOS PEATONALES PERPENDICULARES SENTIDO ITINERARIO Base 1.1.3 A	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	≥1.80
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	≥1.50
	PENDIENTE MÁX	12%	14%	ADAPTADO
PASOS DE PEATONES Base 1.1.5	ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ANCHO LIBRE 1,80m	ANCHO LIBRE 1,50m	≥1.80
	RESTO DE ÁREAS	ANCHO LIBRE 1,50m	ANCHO LIBRE 1,20m	≥1.50

Pendiente transversal máxima en itinerarios peatonales y mixtos del 2%. Resalte máximo entre pasos y calzada de 2 cm.

ESCALERAS Base 1.2.3	ANCHO MÍNIMO	1,20m	1,00m	≥1.20
	DESCANSO MÍN	1,20m	1,00m	≥1.20
	TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,00 m	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁXIMO DE 2,50m	ADAPTADO
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS POR RAMPA	ESCALÓN MÁXIMO DE 15cm	-
	TABICA MÁX	0,17m	0,18m	0.178
	DIMENSIÓN DE LA HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	0.28
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m		GRAVA
	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m		0.90
	ANCHO DE LA ESCALERA MAYOR A 3,00 m	BARANDILLA CENTRAL		ADAPTADO
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX		ADAPTADO
ESCAL. MECÁNICAS B1.2.5	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	≥1.20
RAMPAS Base 1.2.4	ANCHO MÍNIMO	1,50m	1,20m	≥1.20
	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL (POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%)	MENOR DE 3m = 10% ENTRE 3 Y 10m = 8% MAYOR O IGUAL 10m = 6%	MENOR DE 3m = 12% ENTRE 3 Y 10m = 10% MAYOR O IGUAL 10m = 8%	10%
	PENDIENTE MÁX TRANSVERSAL	2%	3%	-
	LONGITUD MÁXIMA DE TRAMO	20m.	25m.	13m
	DESCANSO MÍN. CON ANCHO EL DE LA RAMPA	LONGITUD 1,50m	1,20m	1,20m
	GIROS A 90°	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO	ADAPTADO
	ESPACIO LIBRE A FINAL E INICIO DE RAMPA	1,80 x 1,80m	1,50 x 1,50m	SE CUMPLE
	PROTECCIÓN LATERAL	DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES SOBRE EL NIVEL DEL SUELO		ADAPTADO
	ESPACIO BAJO RAMPAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR 2,20 m		SE CUMPLE
	PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDÁNDOSE OTRO A 0,65-0,70 m		ADAPTADO
ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX		-	
BANDAS MECÁNICAS Base 1.2.7	ANCHO MÍNIMO	1,00m	1,00m	-
	PENDIENTE MÁX LONGITUDINAL	PENDIENTE IGUAL QUE LA DE ITINERARIO PEATONAL CON MESETA DE 1,50 m DE ENTRADA Y SALIDA		-
ASCENSORES Base 1.2.6	ANCHO MÍN (FRENTE) x PROFUNDIDAD MÍN SUPERFICIE MÍNIMA	1,10m x 1,40m 1,60m ²	0,90m x 1,10m 1,20m ²	1,50x1,50m
	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m	ANCHO MÍNIMO 0,80m	0,90m
	MESETA DE SALIDA	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		ADAPTADO
	BOTONERAS	ALTURA ENTRE 0,90 y 1,20 m SOBRE SUELO		-
ASEOS EN PARQUES, JARDINES Y ESPACIOS PÚBLICOS Base 1.5	DIMENSIONES ACERCAMIENTO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,50m 0,80m MÍNIMO	INSCRIBIR CÍRCULO d=1,20m 0,80m MÍNIMO	-
	PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	-
	LAVABOS, GRIFOS DE PRESIÓN O PALANCA INODOROS CON BARRAS LATERALES ABATIBLES POR EL LADO DE APROXIMACIÓN	SIN PIE, ALTURA 0,85m ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,20m, y a 0,70m del suelo	SIN PIE, ALTURA 0,90m ALTURA 0,50m, Barras lateral. a 0,25m, y a 0,80m del suelo	-
APARCAMIENTOS Base 1.3	DIMENSION MÍNIMA EN HILERA	2,00-2,20 x 5,00m	2,00-2,20 x 5,00m	ADAPTADO
	ESPACIO LIBRE LATERAL	1,50m	1,50m	ADAPTADO
	DIMENSION MÍNIMA TOTAL	3,50 x 5,00m	3,00 x 4,50m	PRACTICABLE
ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN Base 1.2	PAVIMENTOS, DUROS Y ANTIDESLIZANTES	RESALTE MÁX. 2cm.	RESALTE MÁX. 3cm.	≤2
	BORDILLOS, CANTO REDONDEADO	ALTURA MÁX 0,14m	ALTURA MÁX 0,16m	≤0.14
	REJILLAS	EN CUADRÍCULA, HUECOS MENORES DE 2 cm		-
SEÑALES Y ELEMENTOS VERTICALES Base 1.4.1	ALTURA MÍNIMA LIBRE	IGUAL O MAYOR DE 2,20m	IGUAL O MAYOR DE 2,10m	ADAPTADO
	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20 Y 0,90m	ENTRE 1,30Y 0,80m	ADAPTADO
	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLL. POR PLANEAMIENTO		ADAPTADO
OTROS ELEMENTOS art.-11 Base 1.4.2	ALTURA PULSADORES Y MECANISMOS	ENTRE 1,20-0,90m	ENTRE 1,30-0,80m	ADAPTADO
	SITUACIÓN: PASO LIBRE EN ACERAS	0,90m, 1,50m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	0,90m, 1,20m EN ÁREAS DESARROLLADAS POR PLANEAMIENTO	ADAPTADO
	ZONAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	MESETA A MÁX. 0,85m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	MESETA A MÁX. 0,90m DE ALTURA, ANCHO MÍN. 0,80m	-

	Quando por dificultades orográficas o calles preexistentes no sea posible la creación de un itinerario adaptado, se diseñará como mínimo un itinerario practicable que permita el desplazamiento de personas con movilidad reducida.
	Podrán quedar exentos de ser adaptados los recorridos de uso público en los que el coste de ejecución como adaptado sea superior en más del 50% el coste como no adaptado.
	Se puede admitir la sustitución del itinerario de peatones adaptado por uno mixto adaptado en aquellos tramos en los que el coste de la ejecución del itinerario de peatones adaptado supere en más de un 50% del coste de un itinerario mixto adaptado.

2

EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN									
USO		CAP	ITIN	APAR	ASE	DOR	VES	PROYECTO*	
RESIDENCIAL	HOTELES	25/50 PLAZAS	PR	-----	AD	AD	-----		
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD		
	RESIDENCIAS	25/50 PLAZAS	PR	-----	AD	AD	AD	-----	
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD	AD	
	CAMPINGS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
	PRISIONES	TODAS	AD	AD	AD	AD	AD		
COMERCIAL	MERCADOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	> 100/499 m ²	PR	-----	-----	-----	-----		
		> 500 m ²	AD	AD	AD	-----	-----		
	BARES Y RESTAURANTES	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	-----	-----		
SANITARIO ASISTENCIAL	HOSPITALES	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD		
	CENTROS DE SALUD	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD		
	CLÍNICAS Y DISPENSARIOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	AD		
	CENTROS DE REHABILITACIÓN	TODOS	AD	AD	AD	-----	AD		
	FARMACIAS	TODAS	PR	-----	-----	-----	-----		
	RESIDENCIAS	< 25 PLAZAS	PR	-----	AD	AD	AD	-----	
		> 25 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD	-----	
	APARTAMENTOS TUTELADOS	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD	-----	
	CENTROS DE DÍA	TODOS	AD	AD	AD	-----	AD		
HOGARES-CLUB	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----			
OCIO	DISCOTECAS	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	-----	-----		
	DISCO BAR	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	-----	-----		
	PARQUES DE ATRACCIONES	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
	PARQUES ACUÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
	PARQUES TEMÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
DEPORTIVO	POLIDEPORTIVOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	AD		
	ESTADIOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	AD		
CULTURAL	MUSEOS	> 250 m ²	AD	AD	AD	-----	-----		
	TEATROS	> 250 m ²	AD	AD	AD	-----	AD		
	CINES	> 250 m ²	AD	AD	AD	-----	-----		
	SALAS DE CONGRESOS	> 250 m ²	AD	AD	AD	-----	-----		
	CASA DE CULTURA	> 250 m ²	AD	AD	AD	-----	-----		
	BIBLIOTECAS	> 150 m ²	AD	AD	AD	-----	-----		
	CENTROS CÍVICOS	> 150 m ²	AD	AD	AD	-----	-----		
	SALAS DE EXPOSICIONES	> 150 m ²	AD	AD	AD	-----	-----		
ADMINISTRATIVO	CENTROS DE LAS DIFERENTES ADMINISTRACIONES	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
	OFICINAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	> 200-499 m ²	PR	-----	AD	-----	-----		
> 500 m ²		AD	AD	AD	-----	-----			
TRABAJO	CENTROS DE TRABAJO	+ DE 50 TRABAJADORES	AD	AD	AD	-----	AD		
DOCENTE	CENTROS DOCENTES	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
RELIGIOSO	CENTROS RELIGIOSOS	> 150-499 m ²	PR	-----	AD	-----	-----		
		> 500 m ²	AD	AD	AD	-----	-----		
TRANSPORTE	AEROPUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
	PUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
	ESTACIÓN AUTOBUSES	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
	ESTACIÓN FERROCARRIL	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
	ÁREAS DE SERVICIO	TODOS	AD	AD	AD	-----	-----		
	GASOLINERAS	TODOS	PR	-----	AD	-----	-----		

* Márquese el tipo de edificio de que se trata según su uso y su capacidad o dimensión.

AD: ADAPTADO

PR: PRACTICABLE

CAP: CAPACIDAD O DIMENSIÓN DE LOS EDIFICIOS

ITIN: ITINERARIO DE ACCESO

APAR: APARCAMIENTO

ASE: ASEOS

DOR: DORMITORIOS

VES: VESTUARIOS

LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO QUE EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD O DIMENSIONES NO SE ENCUENTREN INCLUIDOS EN EL CUADRO ANTERIOR DEBERÁN, EN TODO CASO, REUNIR LAS CONDICIONES PARA SER CONSIDERADOS PRACTICABLES.

2

EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

CONCEPTO	PARÁMETRO		MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
			ADAPTADO	PRACTICABLE	
EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN (ART 22.a)					
ACCESO DESDE LA VÍA PÚBLICA Base 2.1.1	PUERTAS DE PASO	ANCHO MÍNIMO	0,80 m.		1,60m
		ALTO MÍNIMO	2 m.		2,10m
COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	ESPACIO EXTERIOR E INTERIOR LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	ADAPTADO
	CORREDORES QUE COINCIDAN CON VÍAS DE EVACUACIÓN		ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	≥2,00m
	CORREDORES		ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	≥2,00m
	ESPACIO MÍNIMO DE GIRO EN CADA PLANTA		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	ADAPTADO
PAVIMENTOS Base 2.1.3	PAVIMENTOS		SERÁN ANTIDESLIZANTES		
	GRANDES SUPERFICIES		FRANJAS DE PAVIMENTO CON DISTINTA TEXTURA PARA GUIAR A INVIDENTES		SE CUMPLE
	INTERRUPCIONES, DESNIVELES, OBSTÁCULOS, ZONAS DE RIEGO		CAMBIO DE TEXTURA EN EL PAVIMENTO		SE CUMPLE
	DIFERENCIAS DE NIVEL EN EL PAVIMENTO CON ARISTAS ACHAFLANADAS O REDONDEADAS		2 cm.	3 cm.	3cm
RAMPAS Base 2.2.1	ANCHO MÍNIMO		1,50 m	1,20 m	≥1,80m
	PENDIENTE MÁXIMA LONGITUDINAL *	LONGITUD < 3 m.	10%	12%	-
		ENTRE 3 Y 10 m.	8%	10%	10%
		LONGITUD ≥ 10 m.	6%	8%	5%
	* POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%				
	PENDIENTE MÁXIMA TRANSVERSAL		2%	3%	-
	LONGITUD MÁXIMA DE CADA TRAMO		20 m.	25 m.	13m
	DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO	EL DE LA RAMPA		EL DE LA RAMPA
		LARGO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	≥1,50m
	GIROS A 90°	PERMITIRÁN INSCRIBIR UN CÍRCULO DE Ø MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	ADAPTADO
	PROTECCIÓN LATERAL		DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES		SE CUMPLE
	ESPACIO BAJO RAMPAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		CERRADO
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		0,90 y 0,70
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO 10 LUX		SE CUMPLE
ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO		1,20 m	1,00 m	1,22m
	DESCANSO MÍN		1,20 m	1,00 m	1,30m
	TRAMO SIN DESCANSO		EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m		-
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN		SALVADOS MEDIANTE RAMPA		-
	TABICA MÁXIMA		0,17 m	0,18 m	0,18m
	DIMENSIÓN HUELLA		2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	0,28m
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		GRAVA
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		0,90m
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	SE CUMPLE
	ASCENSORES Base 2.2.3	DIMENSIONES INTERIORES	ANCHO MÍNIMO	1,10 m	0,90 m
PROFUNDIDAD MÍNIMA			1,40 m	1,20 m	1,50m
SUPERFICIE MÍNIMA			1,60 m ²	1,20 m ²	2,15m ²
PASO LIBRE EN PUERTAS			0,80 m	0,80 m	0,90m
VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES		LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		SI	
BOTONERAS DE ASCENSORES		ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		-	
ESCALERAS MECÁNICAS Base 2.2.4	NÚMERO MÍNIMO DE PELDAÑOS ENRASADOS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA		2,5	2,5	-
	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m	-
	VELOCIDAD MÁXIMA		0,5 m/seg.	0,5 m/seg.	-
BANDAS MECÁNICAS Base 2.2.5	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m	-
SERVICIOS HIGIENICOS Base 2.3.1	DIMENSIONES DE APROXIMACIÓN FRONTAL AL LAVABO Y LATERAL AL INODORO		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	SE CUMPLE DIÁMETRO 1,50m
	PUERTAS	ANCHO LIBRE	0,80 m	0,80 m	0,90m
		TIRADOR DE PRESIÓN O PALANCA Y TIRADOR HORIZONTAL A UNA ALTURA H	0,90 < H < 1,20 m.	0,80 < H < 1,30 m.	0,90m
	LAVABOS	CARACTERÍSTICAS	SIN PIE NI MOBILIARIO INFERIOR, GRIFO PRESIÓN O PALANCA		ADAPTADOS
ALTURA		0,85 m	0,90 m		

I T I N E R A R I O S

S E R V I C I O S

		INODOROS	BARRAS LATERALES	A AMBOS LADOS, UNA DE ELLAS ABATIBLE CON ESPACIO LIBRE DE 80 cm.		ADAPTADOS
				ALTURA DEL SUELO: 0,70 m.	ALTURA DEL SUELO: 0,80 m.	
			PULSADORES Y MECANISMOS	ALTURA DEL ASIENTO: 0,20 m	ALTURA DEL ASIENTO: 0,25 m	
				1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.	
D O R M I T	DORMITORIOS Base 2.3.2	DIMENSIONES		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	-
		PASILLOS EN DORMITORIOS		ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	-
		PUERTAS		ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	-
		ESPACIO DE APROX. LATERAL CAMA		0,90m	0,90m	-
		ALTURA PULSADORES Y TIRADORES		1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.	-
V E S T U A R I O S	CABINAS	DIMENSIONES		MÍNIMO 1,70 x1,80 m.		-
		ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.		-
		PASILLOS VESTIDORES Y DUCHAS		ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	-
		ESPACIO DE APROX. LATERAL		A MOBILIARIO DE 0,80m		-
		ALTURA PULSADORES		ENTRE 1,20 y 0,90m	ENTRE 1,30 y 0,80m	-
		ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS		INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO	-
	DUCHAS	DIMENSIONES		MÍNIMO UNA DUCHA DE 1,80x1,20m		-
		ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.		-
	ÁREA VESTUARIOS	PUERTAS		ANCHO MÍNIMO 0,80m		-
		PAVIMENTO		ANTIDESLIZANTE		-

RESERVA DE HABITACIONES A MINUSVÁLIDOS					
Nº de PLAZAS del hotel	De 25 a 50 PLAZAS	De 51 a 100 PLAZAS	De 101 a 150 PLAZAS	De 151 a 200 PLAZAS	Más de 200 PLAZAS
Nº de habitaciones adaptadas	1	2	4	6	8

RESERVA MÍNIMA DE PLAZAS ADAPTADAS EN LOCALES DE ESPECTÁCULOS, SALAS DE CONFERENCIAS, RECINTOS DEPORTIVOS, AUDITORIOS, AULAS, ETC.								
CAPACIDAD	DE 51 A 100	DE 101 A 250	DE 251 A 500	DE 501 A 1000	DE 1001 A 2500	DE 2501 A 5000	DE 5001 A 10000	MAS DE 10000
Nº DE PLAZAS ADAPTADAS	1	2	3	4	5	6	7	10

EN TODO CASO SE CUMPLIRÁ LO RESEÑADO EN EL REAL DECRETO 556/89 POR EL QUE SE ARBITRAN MEDIDAS MÍNIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (B.O.E. 23.05.89)

3 APARCAMIENTOS DE EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
PLAZAS DE APARCAMIENTO Base 3	DIMENSIONES	3,50 x 5,00 m.	3,00 x 4,50 m.	3,00x5,00
	SEÑALIZACIÓN	LAS PLAZAS SE SEÑALIZARÁN CON EL SÍMBOLO INTERNACIONAL DE ACCESIBILIDAD Y LA LEYENDA "RESERVADO PARA PERSONAS CON MOBILIDAD REDUCIDA"		SE CUMPLE
	ACCESOS	LAS PLAZAS RESERVADAS ESTARÁN COMUNICADAS CON UN ITINERARIO PEATONAL ADAPTADO O PRACTICABLE SEGÚN SEÁ EXIGIBLE		SE CUMPLE
		EL DESNIVEL CON LA ACERA, SI EXISTIERA, SE SALVARÁ CON UN VADO CON CONDIENTE NO SUPERIOR A 12%		ADAPTADO
	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80 m. TIRADOR TIPO ASA O BARRA		
	RESERVA MÍNIMA DE PLAZAS ADAPTADAS	De 10 a 70 plazas – 1 plaza adaptada De 71 a 100 plazas – 2 plazas adaptadas De 101 a 150 plazas – 3 plazas adaptadas De 151 a 200 plazas – 4 plazas adaptadas Cada 200 plazas más - 1 adaptada más Más de 1000 plazas - 10 plazas adaptadas		1 PLAZA

VIVIENDAS UNIFAMILIARES			
CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO	MEDIDAS PROYECTO
		EXENTAS	

EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN

EDIFICIO DE VIVIENDAS HASTA BAJO + 3 SIN EXIGENCIA NORMATIVA DE ASCENSOR			
CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO (practicables)	MEDIDAS PROYECTO
COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 4.1 y 4.2	ENTRADA	PELDAÑO H _≤ 12 cm.	
	ESPACIO PREVIO A PORTAL DE ACCESO	MÍNIMO 1,20 m.	
	VESTÍBULOS	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,20 m DE Ø	
	ESPACIO DE GIRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	
	CORREDORES	ANCHO MIN 1,20 m PUNTUALMENTE 0,90 m	
	PASO LIBRE TODAS LAS PUERTAS	0,80 m	
DESNIVELES Bases 4.3	RAMPAS	LONGITUD < 3,60 m. PENDIENTE: 12%	
		LONGITUD > 3,60 m. PENDIENTE: 10 %	
		PENDIENTE TRANSVERSAL MÁX: 2%	
		LONGITUD MÁXIMA: 20 m.	
	DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO: 90 cm.	
		LONGITUD MÍNIMA: 1,20 m.	
	INICIO Y FINAL DE RAMPA	GIRO 90°: POSIBILIDAD DE INSCRIBIER UN CÍRCULO DE Ø1,50 M.	
BARANDILLAS	ESPACIO LIBRE DE OBSTÁCULOS: 1,20X1,20 m.		
	ALTURA: 90-95 cm.		
	Ø TUBOS: 3-5 cm.		
	SEPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS: 4 cm. PROTECCIÓN EN LOS LADOS LIBRES: 5-10 cm.		
COMUNICACIÓN VERTICAL Base 2.2.2	ESCALERAS	HUELLA ≥ 25 cm.	
		ANCHO 1,00 m.	
		ALTURA MAX. TABICA 18 cm.	
		TRAMO MAX. SIN DESCANSO = 2,50 m.	
		DIMENSIÓN MIN. DESCANSO = 1,00 m.	
		ALTURA BARANDILLA ENTRE 0,90 – 0,95 m.	
RESERVA DE VIVIENDAS ADAPTADAS		VER FICHA 6	

EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN
LOS EDIFICIOS DE TITULARIDAD PRIVADA Y USO RESIDENCIAL EN LOS QUE NO SEA NECESARIA LA INSTALACIÓN DE ASCENSOR DEBERÁN DISPONER DE UN ITINERARIO **PRACTICABLE** ENTRE LAS VIVIENDAS Y LOS LOCALES DEL EDIFICIO (GARAJES) Y ENTRE LA EDIFICACIÓN Y LA VÍA PÚBLICA, EXCEPTO EN LO QUE SE REFIERE A LA EXISTENCIA DE ASCENSOR Y DE RAMPA COMPLEMENTARIA A LAS ESCALERAS (art. 39)
LOS PROYECTOS DE **REFORMA**, REHABILITACIÓN O RESTAURACIÓN DE EDIFICIOS, SERVICIOS O INSTALACIONES DE TITULARIDAD PRIVADA Y USO RESIDENCIAL DEBERÁN CUMPLIR LOS REQUISITOS EXIGIDOS A LOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN SIEMPRE QUE LAS OBRAS QUE SE VAN A REALIZAR SUPONGAN LA MODIFICACIÓN DE LA CONFIGURACIÓN DEL EDIFICIO, VARIANDO EL NÚMERO DE VIVIENDAS O LA SUPERFICIE DE ELLAS (art. 40)

VIVIENDA CON EXIGENCIA NORMATIVA DE ASCENSOR			
CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO (practicables)	MEDIDAS PROYECTO
COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 4.1 y 4.2	ENTRADA	PELDAÑO H _≤ 12 cm.	
	PREVIO A PORTAL DE ACCESO	MÍNIMO 1,20 m.	
	PUERTAS	MÍNIMO 0,80 m.	
	VESTÍBULOS	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,20 m DE Ø	
	ESPACIO DE GIRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	
	CORREDORES	ANCHO MIN 1,20 m PUNTUALMENTE 0,90 m	
DESNIVELES Bases 4.3	RAMPAS	LONGITUD < 3,60 m. PENDIENTE: 12%	
		LONGITUD > 3,60 m. PENDIENTE: 10 %	
		PENDIENTE TRANSVERSAL MÁX: 2%	
		LONGITUD MÁXIMA: 20 m.	
	DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO: 90 cm.	
		LONGITUD MÍNIMA: 1,20 m.	
	INICIO Y FINAL DE RAMPA	GIRO 90°: POSIBILIDAD DE INSCRIBIER UN CÍRCULO DE Ø1,50 M.	
BARANDILLAS	ESPACIO LIBRE DE OBSTÁCULOS: 1,20X1,20 m.		
	ALTURA: 90-95 cm.		
	Ø TUBOS: 3-5 cm.		
	SEPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS: 4 cm. PROTECCIÓN EN LOS LADOS LIBRES: 5-10 cm.		
COMUNICACIÓN VERTICAL Base 4.3.B	ASCENSORES (INTERIORES)	ANCHO MIN: 0,90 m (FRENTE)	
		PROFUNDIDAD: 1,20 m	
		SUPERFICIE MÍNIMA: 1,20 m ²	
		PUERTAS PASO LIBRE 0,80 m	
		CON BARANDILLA INTERIOR A 0,90 m.	
	DESCENDERÁ A PLANTAS DE GARAJES		
VESTÍBULOS ASCENSORES	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE Ø		
BOTONERAS DE ASCENSORES	ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		

COMUNICACIÓN VERTICAL Base 2.2.2	ESCALERAS	HUELLA \geq 25 cm.	
		ANCHO 1,00 m.	
		ALTURA MAX. TABICA 18 cm.	
		TRAMO MAX. SIN DESCANSO = 2,50 m.	
		DIMENSIÓN MIN. DESCANSO = 1,00 m.	
		ALTURA BARANDILLA ENTRE 0,90 – 0,95 m.	
RESERVA DE VIVIENDAS ADAPTADAS		VER FICHA 5	

**EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN
EN TODO CASO SE CUMPLIRÁ LO RESEÑADO EN EL REAL DECRETO 556/89 POR EL QUE SE ARBITRAN MEDIDAS MÍNIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (B.O.E. 23.05.89)**

5

EDIFICACIÓN DE TITULARIDAD PÚBLICA Y USO RESIDENCIAL

LOS EDIFICIOS, LAS INSTALACIONES Y LOS SERVICIOS DE TITULARIDAD PÚBLICA Y USO RESIDENCIAL DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, ASÍ COMO LOS PROYECTOS DE REFORMA, REHABILITACIÓN O RESTAURACIÓN DE ELLOS DEBERÁN, ADEMÁS DE AJUSTARSE A LA NORMATIVA PROPIA DE LAS VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL DE PROMOCIÓN PÚBLICA, CUMPLIR COMO MÍNIMO CON LAS EXIGENCIAS DE ACCESIBILIDAD ESTABLECIDAS EN EL DECRETO PARA LOS EDIFICIOS DE USO RESIDENCIAL Y TITULARIDAD PRIVADA.

EDIFICIO DE VIVIENDAS UNIFAMILIAR y B+1 PLURIFAMILIAR			
CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGUN DECRETO	MEDIDAS PROYECTO
		EXENTAS	

EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN

EDIFICIO DE VIVIENDAS HASTA BAJO + 3 SIN EXIGENCIA NORMATIVA DE ASCENSOR			
CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO (practicables)	MEDIDAS PROYECTO
COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 4.1 y 4.2	ENTRADA	PELDAÑO H _≤ 12 cm.	
	PREVIO A PORTAL DE ACCESO	MÍNIMO 1,20 m.	
	VESTÍBULOS	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE Ø	
	ESPACIO DE GIRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	
	CORREDORES	ANCHO MIN 1,20 m PUNTUALMENTE 0,90 m	
	PASO LIBRE TODAS LAS PUERTAS	0,80 m	
DESNIVELES Bases 4.3	RAMPAS	LONGITUD < 3,60 m. PENDIENTE: 12%	
		LONGITUD > 3,60 m. PENDIENTE: 10 %	
		PENDIENTE TRANSVERSAL MÁX: 2%	
		LONGITUD MÁXIMA: 20 m.	
	DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO: 90 cm.	
		LONGITUD MÍNIMA: 1,20 m.	
	INICIO Y FINAL DE RAMPA	GIRO 90°: POSIBILIDAD DE INSCRIBIR UN CÍRCULO DE Ø1,50 M. ESPACIO LIBRE DE OBSTÁCULOS: 1,20X1,20 m.	
	BARANDILLAS	ALTURA: 90-95 cm.	
		Ø TUBOS: 3-5 cm.	
		SEPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS: 4 cm.	
PROTECCIÓN EN LOS LADOS LIBRES: 5-10 cm.			
RESERVA DE VIVIENDAS ADAPTADAS		VER FICHA 6	

EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN

EDIFICIO DE VIVIENDAS CON EXIGENCIA NORMATIVA DE ASCENSOR			
CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO (practicables)	MEDIDAS PROYECTO
COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 4.1 y 4.2	ENTRADA	PELDAÑO H _≤ 12 cm.	
	PREVIO A PORTAL DE ACCESO	MÍNIMO 1,20 m.	
	PUERTAS	MÍNIMO 0,80 m.	
	VESTÍBULOS	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE Ø	
	CORREDORES	ANCHO MIN 1,20 m PUNTUALMENTE 0,90 m	
	PASO LIBRE TODAS LAS PUERTAS	0,80 m	
DESNIVELES Bases 4.3	RAMPAS	LONGITUD < 3,60 m. PENDIENTE: 12%	
		LONGITUD > 3,60 m. PENDIENTE: 10 %	
		PENDIENTE TRANSVERSAL MÁX: 2%	
		LONGITUD MÁXIMA: 20 m.	
	DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO: 90 cm.	
		LONGITUD MÍNIMA: 1,20 m.	
	INICIO Y FINAL DE RAMPA	GIRO 90°: POSIBILIDAD DE INSCRIBIR UN CÍRCULO DE Ø1,50 M. ESPACIO LIBRE DE OBSTÁCULOS: 1,20X1,20 m.	
	BARANDILLAS	ALTURA: 90-95 cm.	
		Ø TUBOS: 3-5 cm.	
		SEPARACIÓN DE LOS PARAMENTOS: 4 cm.	
PROTECCIÓN EN LOS LADOS LIBRES: 5-10 cm.			
COMUNICACIÓN VERTICAL Base 2.2.2	ESCALERAS	HUELLA ≥ 25 cm. ANCHO 1,00 m. ALTURA MAX. TABICA 18 cm. TRAMO MAX. SIN DESCANSO = 2,50 m. DIMENSIÓN MIN. DESCANSO = 1,00 m. ALTURA BARANDILLA ENTRE 0,90 – 0,95 m.	
COMUNICACIÓN VERTICAL Base 4.3.B	ASCENSORES (INTERIORES)	ANCHO MIN:1,10 m (FRENTE) PROFUNDIDAD: 1,40 m SUPERFICIE MÍNIMA: 1,60 m ² PUERTAS PASO LIBRE 0,80 m CON BARANDILLA INTERIOR A 0,90 m. ACCESO A GARAJES	
	VESTÍBULOS ASCENSORES	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE Ø	
	BOTONERAS	ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m	
RESERVA DE VIVIENDAS ADAPTADAS		VER FICHA 6	

EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN
EN TODO CASO SE CUMPLIRÁ LO RESEÑADO EN EL REAL DECRETO 556/89 POR EL QUE SE ARBITRAN MEDIDAS MÍNIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (B.O.E. 23.05.89)

6

EDIFICIOS CON VIVIENDAS RESERVADAS

CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO	MEDIDAS PROYECTO
ENTRADAS Base 5.1	SI EXISTEN DESNIVELES HASTA VIVIENDA EN PLANTA BAJA	ENTRADA ALTERNATIVA MEDIANTE ITINERARIO ADAPTADO	
	DIMENSIONES MÍNIMAS DE PUERTAS	ANCHO 0,80m Y ALTURA 2,00m	
	PASO LIBRE TODAS LAS PUERTAS	0,80 m	
	ESPACIO LIBRE FRENTE A PUERTAS	POSIBLE INSCRIBIR CÍRCULO DE d=1,50m	
ESPACIOS COMUNES Base 5.2	ALTURA PASILLOS	MÍNIMO 2,10m	
	ANCHO PASILLOS	MÍNIMO 1,20m, PUNTUALMENTE 0,90m	
	ESPACIO LIBRE DE GIRO	POSIBLE INSCRIBIR CÍRCULO DE d=1,50m	
	ESPACIO DELANTE DEL ASCENSOR	POSIBLE INSCRIBIR CÍRCULO DE d=1,50m	
	CAMBIOS DE DIRECCIÓN	POSIBLE INSCRIBIR CÍRCULO DE d=1,20m	
DESNIVELES Base 5.3	RAMPAS ADAPTADAS	Según Base 2.2.1 (ficha edificios de uso público)	
	ASCENSORES ADAPTADOS O PRACTICABLES	Según Base 2.2.3 y Base 4.3.B (fichas edificios de uso público y residenciales)	
	ESCALERAS PRACTICABLES	Según base 2.2.2 (ficha edificios de uso público)	
VIVIENDAS ADAPTADAS Base 5.4	ESPACIO LIBRE EN VESTÍBULO	POSIBLE INSCRIBIR CÍRCULO DE d=1,50m	
	ANCHO PASILLO	MÍNIMO 1,20m	
	DIMENSIONES DE PUERTAS	ANCHO MINIMO 0,80m, ALTURA MÍN. 2,00m	
	ESPACIO LIBRE EN SALA DE ESTAR, COCINA, UN BAÑO Y DORMITORIO	POSIBLE INSCRIBIR CÍRCULO DE d=1,50m	
	CUARTOS DE BAÑO	MÍNIMO UNO ADAPTADO según Base 2.3.1 (ficha edificios de uso público)	
	VIVIENDAS ADAPTADAS EN DÚPLEX	EN PLANTA DE ACCESO MÍN. SALA DE ESTAR, COCINA, BAÑO ADAPTADO Y UN DORMITORIO	
	MECANISMOS ELÉCTRICOS	ENTRE 0,90 Y 1,20m DEL SUELO Y A 0,60 DE LAS ESQUINAS	

EN TODO CASO SE CUMPLIRÁ LO RESEÑADO EN EL REAL DECRETO 556/89 POR EL QUE SE ARBITRAN MEDIDAS MÍNIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (B.O.E. 23.05.89)

En A Coruña , a 15 de Junio de 2017

Fdo.- Carolina Bermúdez Chamarro

Pliego de Condiciones

- 01 Prescripciones sobre materiales.
 - 1.1 Condiciones Generales
 - Calidad de los materiales
 - Pruebas y ensayos de los materiales
 - Materiales no consignados en proyecto
 - Condiciones generales de ejecución
 - 1.2 Condiciones que han de cumplir los materiales
 - a. Materiales para hormigones y morteros
 - b. Acero
 - c. Materiales auxiliares de hormigones
 - d. Encofrados y cimbras
 - e. Materiales para fábrica y forjados
- 02 Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado. Mantenimiento.
 - a. Hormigones
 - b. Encofrados
 - c. Armaduras
 - d. Precauciones a adoptar
 - e. Controles de obra
- 03 Otras condiciones. Anexos - Condiciones Técnicas Particulares
- 04 Prescripciones técnicas en relación con las operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.

1. PRESCRIPCIONES SOBRE MATERIALES

PLIEGO PARTICULAR

1.1 CONDICIONES GENERALES

Artículo 1.- Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2.- Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3.- Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4.- Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

1.2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES

a. Materiales para hormigones y morteros.

a.1. Áridos

a.1.1. Generalidades.

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la EHE.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7.243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm. de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por dicho tamiz; y por "árido total" (o simplemente "árido" cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

a.1.2. Limitación de tamaño.

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE.

a.2. Agua para amasado.

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.), según NORMA UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄, menos de un gramo por litro (1 gr.A.) según ensayo de NORMA 7131:58.
- Ión cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr./l., según NORMA UNE 7178:60.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15 gr./l.). (UNE 7235).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

a.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.

- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencias a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.
- Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

a.4. Cemento.

Se entiende como tal, un aglomerante, hidráulico que responda a alguna de las definiciones del pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de cementos R.C. 03. B.O.E. 16.01.04.

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se exigirá al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerantes Hidráulicos." Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

b. Acero.

b.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras.

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.U.

Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2.100.000 kg./cm²). Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg./cm², cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250 kg./cm²) Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deforma-ción.

Se tendrá en cuenta prioritariamente las determinaciones de la Instrucción EHE.

b.2. Acero laminado.

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 relativa a perfiles huecos para la construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino, y en la UNE EN 10219-1:1998, relativa a secciones huecas de acero estructural conformadas en frío.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

c. Materiales auxiliares de hormigones.

c.1. Productos para curado de hormigones.

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporización.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

c.2. Desencofrantes.

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de éstos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

d. Encofrados y cimbras.

d.1. Encofrados en muros.

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

d.2. Encofrado de pilares, vigas y arcos.

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

e. Materiales para fábrica y forjados.

e.1. Viguetas prefabricadas.

Las viguetas serán armadas o pretensadas según la memoria de cálculo y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

Tanto el forjado como su ejecución se adaptará a la EFHE (RD 642/2002).

e.2. Bovedillas.

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

2 PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA y PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO. MANTENIMIENTO

PLIEGO PARTICULAR

a. Hormigones.

a.1. Dosificación de hormigones.

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

a.2. Fabricación de hormigones.

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se habrá cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

a.3. Mezcla en obra.

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

a.4. Transporte de hormigón.

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

a.5. Puesta en obra del hormigón.

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

a.6. Compactación del hormigón.

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm./seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

a.7. Curado de hormigón.

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

a.8. Juntas en el hormigonado.

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

a.9. Terminación de los paramentos vistos.

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: seis milímetros (6 mm.).
- Superficies ocultas: veinticinco milímetros (25 mm.).

a.10. Limitaciones de ejecución.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado..
- Colocación de armaduras
- Limpieza y humedecido de los encofrados

Durante el hormigonado:

El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m., salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm.. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueas y se mantenga el recubrimiento adecuado.

Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura des-cienda de 0°C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la D.F.

No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido mas de 48 h. se tratará la junta con resinas epoxi.

No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia

Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la D.F.

a.11. Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

b. Encofrados.

b.1. Construcción y montaje.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra,

ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5 mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 m. de luz libre se dispondrán con la contra flecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Planos de la estructura y de despiece de los encofrados

Confección de las diversas partes del encofrado

Montaje según un orden determinado según sea la pieza a hormigonar: si es un muro primero se coloca una cara, después la armadura y, por último la otra cara; si es en pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas primero el encofrado y a continuación la armadura.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobretodo en ambientes agresivos.

Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado

El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tablonces/durmientes

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonces colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible

Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesores en m. Tolerancia en mm.

Hasta 0.10	2
De 0.11 a 0.20	3
De 0.21 a 0.40	4
De 0.41 a 0.60	6
De 0.61 a 1.00	8
Más de 1.00	10

- Dimensiones horizontales o verticales entre ejes

 Parciales 20

 Totales 40

- Desplomes

 En una planta 10

 En total 30

b.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje.

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales, sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5 mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

b.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas y otras cosas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos; cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

Condiciones de desencofrado:

No se procederá al desencofrado hasta transcurridos un mínimo de 7 días para los soportes y tres días para los demás casos, siempre con la aprobación de la D.F.

Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH, y la EHE, con la previa aprobación de la D.F. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos tres cm. durante doce horas, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible

Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial. Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza

b.4. Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

c. Armaduras.

c.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras.

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.

c.2. Medición y abono.

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg. realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

d. Estructuras de acero.

d.1 Descripción.

Sistema estructural realizado con elementos de Acero Laminado.

d.2 Condiciones previas.

Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas

Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.

Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.

Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

d.3 Componentes.

- Perfiles de acero laminado
- Perfiles conformados
- Chapas y pletinas
- Tornillos calibrados
- Tornillos de alta resistencia
- Tornillos ordinarios
- Roblones

d.4 Ejecución.

Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques

Trazado de ejes de replanteo

Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.

Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.

Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas

No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.

Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano

Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca

La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete

Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.

Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm. mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura. Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido
- Soldeo eléctrico por resistencia

Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas

Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras

Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.

Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

d.5 Control.

Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.

Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.

Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

d.6 Medición.

Se medirá por kg. de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

d.7 Mantenimiento.

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

e. Estructura de madera.

e.1 Descripción.

Conjunto de elementos de madera que, unidos entre sí, constituyen la estructura de un edificio.

e.2 Condiciones previas.

La madera a utilizar deberá reunir las siguientes condiciones:

- Color uniforme, carente de nudos y de medidas regulares, sin fracturas.
- No tendrá defectos ni enfermedades, putrefacción o carcomas.
- Estará tratada contra insectos y hongos.
- Tendrá un grado de humedad adecuado para sus condiciones de uso, si es desecada contendrá entre el 10 y el 15% de su peso en agua; si es madera seca pesará entre un 33 y un 35% menos que la verde.
- No se utilizará madera sin descortezar y estará cortada al hilo.

e.3 Componentes.

- Madera.
- Clavos, tornillos, colas.
- Pletinas, bridas, chapas, estribos, abrazaderas.

e.4 Ejecución.

Se construirán los entramados con piezas de las dimensiones y forma de colocación y reparto definidas en proyecto.

Los bridas estarán formados por piezas de acero plano con secciones comprendidas entre 40x7 y 60x9 mm.; los tirantes serán de 40 o 50 x9 mm.y entre 40 y 70 cm. Tendrá un talón en su extremo que se introducirá en una pequeña mortaja practica-da en la madera. Tendrán por lo menos tres pasadores o tira-fondos.

No estarán permitidos los anclajes de madera en los entramados.

Los clavos se colocarán contrapeados, y con una ligera inclinación.

Los tornillos se introducirán por rotación y en orificio previamente practicado de diámetro muy inferior.

Los vástagos se introducirán a golpes en los orificios, y posteriormente clavados.

Toda unión tendrá por lo menos cuatro clavos.

No se realizarán uniones de madera sobre perfiles metálicos salvo que se utilicen sistemas adecuados mediante arpones, estribos, bridas, escuadras, y en general mediante piezas que aseguren un funcionamiento correcto, resistente, estable e indeformable.

e.5 Control.

Se ensayarán a compresión, módulo de elasticidad, flexión, cortadura, tracción; se determinará su dureza, absorción de agua, peso específico y resistencia a ser hendida.

Se comprobará la clase, calidad y marcado, así como sus dimensiones.

Se comprobará su grado de humedad; si está entre el 20 y el 30%, se incrementarán sus dimensiones un 0,25% por cada 1% de incremento del contenido de humedad; si es inferior al 20%, se disminuirán las dimensiones un 0.25% por cada 1% de disminución del contenido de humedad.

e.6 Medición.

El criterio de medición varía según la unidad de obra, por lo que se seguirán siempre las indicaciones expresadas en las mediciones.

e.7 Mantenimiento.

Se mantendrá la madera en un grado de humedad constante del 20% aproximadamente.

Se observará periódicamente para prevenir el ataque de xilófagos.

Se mantendrán en buenas condiciones los revestimientos ignífugos y las pinturas o barnices.

03. OTRAS CONDICIONES ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

INSTRUCCIÓN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EHE

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -

Ver cuadro en planos de estructura.

2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -

Ver cuadro en planos de estructura.

4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -

Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:

ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.

Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.

DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA

Cuando el cemento este en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

AGUA DE AMASADO:

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. correspondiente de la Instrucción EHE.

ÁRIDOS:

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los Art. correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE):.

04. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y, EN SU CASO, OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DENTRO DE LA OBRA. REAL DECRETO 105/2008 (de 1 de febrero) QUE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

1.- Condiciones en relación al almacenamiento de los residuos de construcción y demolición

La primera decisión que debe ser adoptada es dónde almacenar los residuos y con qué medios.

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, se debe encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Se habilitará un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, de modo que consigamos que la recogida sea más sencilla.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, se asegurará un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y que no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo se facilita su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

2.- Condiciones en relación al manejo de los residuos de construcción y demolición

Los residuos deben ser manejados y almacenados correctamente, o separados y aislados donde sea necesario.

El transporte y la recogida de los residuos se ajustará a unos criterios sencillos y siempre ha de realizarse por personal cualificado. En primer lugar, es necesario describir en un formulario los residuos que van a ser transportados y vertidos, con el fin de controlar su itinerario, desde donde se generan hasta su destino final. Este documento, además, ayuda a planificar la disposición de residuos en el futuro.

Los contenedores de almacenaje han de estar claramente designados, pues si la identificación es errónea, los residuos se pueden mezclar y resultar contaminados. Los operarios a pie de obra han de estar perfectamente mentalizados e instruidos en todas aquellas operaciones relacionadas con el manejo, separación y almacenaje de los residuos de obra y demolición. Es más difícil deshacerse de esos residuos contaminados -que son, además, un peligro potencial- que de los que solamente contienen materiales inertes.

En este mismo sentido, durante el transporte también se debe velar por mantener los residuos especiales (filtros y latas de aceites, baterías, pinturas y disolventes, aditivos, etc.) separados de los residuos inertes.

Los materiales sobrantes deben transferirse siempre a un transportista autorizado, inscrito en el registro oportuno. Si existieran dudas acerca de la legalidad del transportista, es preciso solicitarle la documentación que lo acredita, y, llegado el caso, comprobarla en el registro de la Administración.

3.- Condiciones en relación a la separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos deben ser aislados y separados unos de otros. La gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva. El objetivo es maximizar la reutilización y las posibilidades de reciclado. En consecuencia, se hace necesario prever contenedores individuales para cada tipo de material (plásticos, maderas, metales, pétreos, especiales, etc.), según las posibilidades de valorización escogidas y las cantidades de material a acopiar.

Si la gestión de los residuos en la obra empieza por una clara separación de los mismos -preferiblemente en zonas con espacio suficiente-, resultará más fácil identificar las áreas y etapas del proceso que generan mayor cantidad de residuos. Con esa identificación se facilita el circuito de transporte interior de los residuos y se racionaliza el proceso, de manera que tienden a reducirse los residuos originados.

No se trata solamente de reducir los residuos pétreos, que son los mayoritarios de la construcción; también se deben separar aquéllos que se producen en pequeñas cantidades y son fácilmente valorizables.

La primera decisión que debe ser adoptada es dónde almacenar los residuos y con qué medios. Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, debemos intentar encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Se habilitará un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, de modo que la recogida sea más sencilla. En ningún caso se acopiará el material residual en montones de residuos dispersos por toda la obra, debido a que su peligrosidad fácilmente es causa de accidentes.

Hay que prever el tipo y volumen de materiales residuales que se producirán en la obra y en el derribo para organizar adecuadamente los contenedores y adaptar esas decisiones al desarrollo general de la obra.

Se debe asegurar un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Mediante la separación y recogida selectiva se reducen los volúmenes de residuos originados. También desde el punto de vista económico es interesante proceder a una separación selectiva de los residuos de diferente naturaleza, ya que de este modo se reduce el volumen que ocupan: la mezcla compacta de residuos en forma de bolo (por ejemplo, los pétreos) con otros de formas alargadas (las tablas típicas de la madera) producen huecos que desaprovechan el espacio del contenedor y, en consecuencia, encarecen la gestión. Si además tenemos en cuenta los diferentes valores de los costes de vertido en el vertedero (en función de su densidad), comprobaremos que esa mezcla de residuos ligeros y pesados dificulta el reciclado y encarece la deposición e incluso el transporte.

Si se realiza una separación selectiva de los residuos en diferentes tipos, es necesario que cada uno de ellos sea depositado en un contenedor específico. Asimismo será necesario que en los contenedores figuren claramente especificados los materiales que debe alojar cada uno de ellos.

Residuos tan comunes como aceites, pinturas, baterías, etc. deben ser separados de los residuos inertes. Si se mezclan entre ellos, los residuos inertes quedarán contaminados.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Para el cumplimiento del apartado 5 del artículo 5 del R.D. 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes 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: 80 t.
- Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
- Metal: 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferente-mente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

Para llevar a cabo la separación de los distintos materiales a acopiar en la obra, debemos decidir previamente qué tipo de maquinaria y clase de contenedores serán necesarios para la manipulación y almacenaje de los residuos. Para ello debemos prever qué cantidad de residuos se originarán por semana, el lugar donde se almacenarán, cuáles van a ser reciclados o reutilizados y qué otros residuos no previstos inicialmente se pueden generar. Una vez definidas esas previsiones, podremos seleccionar qué medios utilizaremos. Se puede hacer uso de una amplia diversidad de medios para estos cometidos, que no obstante, pueden ser clasificados en los tipos siguientes:

- Contenedores cerrados de pequeño volumen. Son útiles para residuos que pueden descomponerse (por ejemplo, los del comedor de la obra) o bien para aquéllos que deben tener un tratamiento específico (por ejemplo, los especiales). Frenan el paso de olores, insectos y roedores e impiden que el viento vierta residuos fuera del recipiente. Deben estar claramente etiquetados.
- Contenedores abiertos, disponibles en diversos tamaños. Su capacidad se mide en m³. Son útiles para separar y almacenar materiales específicos.
- Contenedores con ruedas; útiles para grandes cantidades de residuos, de 15 m³ a 30 m³. Ocupan más espacio que los anteriores pero la deposición es más eficaz.
- Compactadores para materiales de baja densidad y resistencia (por ejemplo, residuos de oficina y embalajes). Reducen los costes porque disminuyen el volumen de residuos que salen fuera de la obra.
- Machacadoras de residuos pétreos para triturar hormigones de baja resistencia, sin armar, y, sobre todo, obra de fábrica, mampostería y similares. Son máquinas de volumen variable, si bien las pequeñas son fácilmente desplazables. Si la obra es de gran tamaño, se puede disponer de una planta recicladora con la que será posible el reciclado de los residuos machacados en la misma obra.
- Báscula para obras donde se producen grandes cantidades de residuos, especialmente si son de pocos materiales. Garantiza el conocimiento exacto de la cantidad de residuos que será transportada fuera de la obra, y por consiguiente que su gestión resulta más controlada y económica.

El presente Pliego General y particular con Anexos, es suscrito en prueba de conformidad por la Propiedad y el Contratista en cuadruplicado ejemplar, uno para cada una de las partes, el tercero para el Arquitecto-Director y el cuarto para el expediente del Proyecto depositado en el Colegio de Arquitectos, el cual se conviene que hará fe de su contenido en caso de dudas o discrepancias.

En A Coruña a 10 de junio de 2016

Fdo.: Carolina Bermúdez Chamarro



Centro de Estudios de Postgrado en Elviña, A Coruña

Medición y Presupuesto

- 01* | Medición y Presupuesto del capítulo de estructuras
- 02* | Resumen de capítulos y Presupuesto final

Presupuesto parcial nº 1 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
1.1.- Acero								
1.1.1	Kg	Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		IPE 300 [A]	293,94				293,940	
		IPE 450 [A]	539,8				539,800	
		IPE 240 [A]	433,56				433,560	
		IPE 220 [A]	324,66				324,660	
		IPE 120 [A]	87,98				87,980	
		IPE 80 [A]	62,37				62,370	
		IPE 140 [A]	36,15				36,150	
		IPE 270 [A]	214,39				214,390	
		IPE 160 [A]	54,27				54,270	
		Correas IPE 120 [A]	900				900,000	
							2.947,120	2.947,120
		Total kg					2.947,120	2,07
								6.100,54
1.1.2	Kg	Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		HE 100 B [A]	1.521,21				1.521,210	
							1.521,210	1.521,210
		Total kg					1.521,210	2,07
								3.148,90
1.1.3	Ud	Suministro y colocación de manguito de acero bajo en carbono, para empalme mecánico de barras de acero corrugado de 12 mm de diámetro, que permite la transmisión de esfuerzos de tracción y de compresión, mediante el roscado de barras en taller o en obra con el equipo de roscado adecuado a cada uso, incluso placa de anclaje al encofrado. Incluye: Replanteo y colocación de las armaduras de espera, con preparación previa de los extremos mediante roscado estandarizado. Conexión de las barras mediante el roscado de la armadura de empalme, provista de manguito roscado a la armadura de espera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	Uds.				Parcial	Subtotal
		Placa de anclaje con manguito de acero [A]	5				5,000	
							5,000	5,000
		Total Ud					5,000	2,46
								12,30
		Total subcapítulo 1.1.- Acero:						9.261,74
1.4.- Hormigón armado								
1.4.1	M³	Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 184,7 kg/m³. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores. 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. Reparación de defectos superficiales. 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.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		P1, P2, P7, P8, P9, P13 y P14 (Planta baja)	7	0,250	0,250	3,550	1,553	
		P3 y P11 (Planta baja)	2	0,250	0,250	3,550	0,444	
		P4 (Planta baja)	1	0,250	0,250	3,550	0,222	
		P5 y P6 (Planta baja)	2	0,250	0,250	3,550	0,444	
		P10 y P25 (Planta baja)	2	0,250	0,250	3,550	0,444	
		P12 (Planta baja)	1	0,250	0,250	3,550	0,222	
		P15 (Planta baja)	1	0,250	0,250	3,550	0,222	
		P16 (Planta baja)	1	0,250	0,250	3,550	0,222	
		P17 (Planta baja)	1	0,300	0,300	3,550	0,320	
		P18 (Planta baja)	1	0,300	0,300	3,550	0,320	
								(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 1 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe
1.4.1	M³	Pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, realizado con hormigón ...	(Continuación...)			
P19, P23 y P33 (Planta baja)	3		0,250	0,250	3,550	0,666
P20 (Planta baja)	1		0,250	0,250	3,550	0,222
P21 (Planta baja)	1		0,300	0,300	3,550	0,320
P22 (Planta baja)	1		0,250	0,250	3,550	0,222
P24 (Planta baja)	1		0,300	0,300	3,550	0,320
P26 y P31 (Planta baja)	2		0,300	0,300	3,550	0,639
P27 (Planta baja)	1		0,300	0,300	3,550	0,320
P28 (Planta baja)	1		0,300	0,300	3,550	0,320
P29 (Planta baja)	1		0,300	0,300	3,550	0,320
P30 (Planta baja)	1		0,300	0,300	3,550	0,320
P32 (Planta baja)	1		0,300	0,300	3,550	0,320
P34 (Planta baja)	1		0,250	0,250	3,550	0,222
P1, P2, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P25 y P34 (Planta 1)	17		0,250	0,250	3,550	3,772
P3 y P22 (Planta 1)	2		0,250	0,250	3,550	0,444
P17 (Planta 1)	1		0,300	0,300	3,550	0,320
P18, P21, P24, P27, P28, P30 y P32 (Planta 1)	7		0,300	0,300	3,550	2,237
P19, P23 y P33 (Planta 1)	3		0,250	0,250	3,550	0,666
P20 (Planta 1)	1		0,250	0,250	3,550	0,222
P26 (Planta 1)	1		0,300	0,300	3,550	0,320
P29 (Planta 1)	1		0,300	0,300	3,550	0,320
P31 (Planta 1)	1		0,300	0,300	3,550	0,320
						17,245
		Total m³			17,245	621,68
						10.720,87

1.4.2 M³ Formación de viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,5 kg/m³, situada en planta de entre 4 y 5 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.
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. Reparación de defectos superficiales.
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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta 1 - Pórtico 1 - 1(B16-P16)	1	1,070			1,070	
Planta 1 - Pórtico 1 - 5(P25-P28)	1	0,450			0,450	
Planta 1 - Pórtico 2 - 4(B23-B33)	1	0,420			0,420	
Planta 1 - Pórtico 3 - 1(M5-B40)	1	0,890			0,890	
Planta 1 - Pórtico 5 - 1(P4-P6)	1	0,740			0,740	
Planta 1 - Pórtico 10 - 1(B1-P2)	1	0,550			0,550	
Planta 1 - Pórtico 10 - 2(P2-P1)	1	0,610			0,610	
Planta 1 - Pórtico 11 - 1(B2-P4)	1	0,550			0,550	
Planta 1 - Pórtico 11 - 2(P4-P3)	1	0,610			0,610	
Planta 1 - Pórtico 12 - 1(B3-P6)	1	0,550			0,550	
Planta 1 - Pórtico 12 - 2(P6-P5)	1	0,610			0,610	
Planta 1 - Pórtico 13 - 1(B4-P9)	1	0,230			0,230	
Planta 1 - Pórtico 13 - 2(P9-P8)	1	0,490			0,490	
Planta 1 - Pórtico 13 - 3(P8-P7)	1	0,440			0,440	

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 1 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.4.2	M³	Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y...			(Continuación...)
		Planta 1 - Pórtico 14 - 1(M6-P12)	1	0,230	0,230
		Planta 1 - Pórtico 14 - 2(P12-P11)	1	0,530	0,530
		Planta 1 - Pórtico 14 - 3(P11-P10)	1	0,470	0,470
		Planta 1 - Pórtico 15 - 1(B5-P16)	1	0,640	0,640
		Planta 1 - Pórtico 15 - 2(P16-P15)	1	0,650	0,650
		Planta 1 - Pórtico 15 - 3(P15-P14)	1	0,490	0,490
		Planta 1 - Pórtico 15 - 4(P14-P13)	1	0,440	0,440
		Planta 1 - Pórtico 17 - 1(B21-P18)	1	0,390	0,390
		Planta 1 - Pórtico 17 - 2(P18-P17)	1	0,940	0,940
		Planta 1 - Pórtico 18 - 1(B6-P19)	1	0,660	0,660
		Planta 1 - Pórtico 19 - 1(B22-P21)	1	0,390	0,390
		Planta 1 - Pórtico 19 - 2(P21-P20)	1	0,930	0,930
		Planta 1 - Pórtico 20 - 1(B7-P22)	1	0,660	0,660
		Planta 1 - Pórtico 21 - 1(P25-P24)	1	0,660	0,660
		Planta 1 - Pórtico 21 - 2(P24-P23)	1	0,930	0,930
		Planta 1 - Pórtico 22 - 1(B9-P25)	1	0,660	0,660
		Planta 1 - Pórtico 23 - 2(P28-P27)	1	0,750	0,750
		Planta 1 - Pórtico 23 - 3(P27-P26)	1	0,830	0,830
		Planta 1 - Pórtico 24 - 1(B38-P30)	1	0,750	0,750
		Planta 1 - Pórtico 24 - 2(P30-P29)	1	0,940	0,940
		Planta 1 - Pórtico 25 - 1(B39-P32)	1	0,860	0,860
		Planta 1 - Pórtico 25 - 2(P32-P31)	1	0,830	0,830
		Planta 1 - Pórtico 26 - 1(B37-P34)	1	0,750	0,750
		Planta 1 - Pórtico 26 - 2(P34-P33)	1	0,930	0,930
		Cubierta - Pórtico 3 - 1(M5-B36)	1	0,890	0,890
		Cubierta - Pórtico 5 - 1(P4-P6)	1	0,740	0,740
		Cubierta - Pórtico 10 - 1(B1-P2)	1	0,550	0,550
		Cubierta - Pórtico 10 - 2(P2-P1)	1	0,610	0,610
		Cubierta - Pórtico 11 - 1(B2-P4)	1	0,550	0,550
		Cubierta - Pórtico 11 - 2(P4-P3)	1	0,610	0,610
		Cubierta - Pórtico 12 - 1(B3-P6)	1	0,550	0,550
		Cubierta - Pórtico 12 - 2(P6-P5)	1	0,610	0,610
		Cubierta - Pórtico 13 - 1(B4-P9)	1	0,230	0,230
		Cubierta - Pórtico 13 - 2(P9-P8)	1	0,490	0,490
		Cubierta - Pórtico 13 - 3(P8-P7)	1	0,440	0,440
		Cubierta - Pórtico 14 - 1(M6-P12)	1	0,230	0,230
		Cubierta - Pórtico 14 - 2(P12-P11)	1	0,530	0,530

(Continúa...)

Presupuesto parcial nº 1 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.4.2	M³	Viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y... (Continuación...)			
		Cubierta - Pórtico 14 - 3(P11-P10)	1	0,470	0,470
		Cubierta - Pórtico 15 - 1(B5-P16)	1	0,640	0,640
		Cubierta - Pórtico 15 - 2(P16-P15)	1	0,650	0,650
		Cubierta - Pórtico 15 - 3(P15-P14)	1	0,490	0,490
		Cubierta - Pórtico 15 - 4(P14-P13)	1	0,440	0,440
		Cubierta - Pórtico 17 - 1(B19-P18)	1	0,390	0,390
		Cubierta - Pórtico 17 - 2(P18-P17)	1	0,940	0,940
		Cubierta - Pórtico 18 - 1(B6-P19)	1	0,660	0,660
		Cubierta - Pórtico 19 - 1(B20-P21)	1	0,390	0,390
		Cubierta - Pórtico 19 - 2(P21-P20)	1	0,930	0,930
		Cubierta - Pórtico 20 - 1(B7-P22)	1	0,660	0,660
		Cubierta - Pórtico 21 - 1(B21-P24)	1	0,390	0,390
		Cubierta - Pórtico 21 - 2(P24-P23)	1	0,930	0,930
		Cubierta - Pórtico 22 - 1(B9-P25)	1	0,660	0,660
		Cubierta - Pórtico 24 - 2(P28-P27)	1	0,750	0,750
		Cubierta - Pórtico 24 - 3(P27-P26)	1	0,830	0,830
		Cubierta - Pórtico 25 - 1(B35-P30)	1	0,750	0,750
		Cubierta - Pórtico 25 - 2(P30-P29)	1	0,940	0,940
		Cubierta - Pórtico 26 - 1(B34-P32)	1	0,860	0,860
		Cubierta - Pórtico 26 - 2(P32-P31)	1	0,830	0,830
		Cubierta - Pórtico 27 - 1(B33-P34)	1	0,750	0,750
		Cubierta - Pórtico 27 - 2(P34-P33)	1	0,930	0,930
				46,830	46,830
		Total m³		46,830	339,31
					15.889,89

1.4.3	M²	Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 24,2 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares.					
		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. Reparación de defectos superficiales.					
		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 m².					
		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 m².					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta 1	1	23,460			23,460
		Cubierta	1	25,580			25,580
						49,040	49,040
		Total m²				49,040	84,25
							4.131,62

Presupuesto parcial nº 1 Estructuras

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.4.6	M ²	<p>Formación de forjado unidireccional de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón de 0,106 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, con una cuantía total 2 kg/m²; sistema de encofrado parcial con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa. Incluso p/p de zunchos no estructurales. Sin incluir repercusión de pilares ni de vigas.</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 viguetas, bovedillas y moldes para cornisas. Colocación de las armaduras. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>			
		Uds.		Parcial	Subtotal
		Forjado 1 de volumen recuperado [A]	203,71	203,710	
				203,710	203,710
		Total m²	203,710	52,16	10.625,51
				Total subcapítulo 1.4.- Hormigón armado:	129.001,32
1.5.- Madera					
1.5.1	M ²	<p>Suministro y colocación de entablado base de tablero estructural de madera para uso en ambiente húmedo, de 2040x900 mm y 19 mm de espesor, machihembrado en sus cuatro cantos, colocado con clavos de acero galvanizado. Incluso p/p de cortes y refuerzo de cantos con tornillos.</p> <p>Incluye: Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.		Parcial	Subtotal
		Forjado Biblioteca [A]	14,45	14,450	
		Forjado sala de estudio [A]	40,83	40,830	
		Forjado de cubierta 1 [A]	95,95	95,950	
		Forjado de cubierta 2 [A]	67,97	67,970	
		Forjado de cubierta 3 [A]	34,03	34,030	
				253,230	253,230
		Total m²	253,230	12,09	3.061,55
				Total subcapítulo 1.5.- Madera:	3.061,55
				Total presupuesto parcial nº 1 Estructuras :	141.324,61

Presupuesto de ejecución material

1 Estructuras	141.324,61
1.1.- Acero	9.261,74
1.4.- Hormigón armado	129.001,32
1.5.- Madera	3.061,55
Total	141.324,61

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CIENTO CUARENTA Y UN MIL TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS.

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1	kg Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,07	DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
2	kg Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.	2,07	DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
3	m ² Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 24,2 kg/m ² ; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares. 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. Reparación de defectos superficiales. 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 ² . 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 ² .	84,25	OCHENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
4	m ³ Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 184,7 kg/m ³ . Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores. 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. Reparación de defectos superficiales. 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.	621,68	SEISCIENTOS VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5	<p>m² Formación de forjado unidireccional de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón de 0,106 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, con una cuantía total 2 kg/m²; sistema de encofrado parcial con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa. Incluso p/p de zunchos no estructurales. Sin incluir repercusión de pilares ni de vigas.</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 viguetas, bovedillas y moldes para cornisas. Colocación de las armaduras. 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.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m².</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	52,16	CINCENTA Y DOS EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
6	<p>m² Formación de estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,094 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 6,3 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 25 cm, intereje de 70 cm; sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; nervio "in situ"; bovedilla de hormigón para nervios "in situ", incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 4 y 5 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de pilares. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de bovedillas. Colocación de las 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.</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 m².</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 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	61,44	SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
7	<p>m² Formación de estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,108 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 5,7 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 cm, intereje de 70 cm; sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; nervio "in situ"; bovedilla de hormigón para nervios "in situ", incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 4 y 5 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de pilares. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de bovedillas. Colocación de las 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.</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 m².</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 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p>	62,87	SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
8	<p>m³ Formación de viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,5 kg/m³, situada en planta de entre 4 y 5 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.</p> <p>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. Reparación de defectos superficiales.</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>	339,31	TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9	m ² Suministro y colocación de entablado base de tablero estructural de madera para uso en ambiente húmedo, de 2040x900 mm y 19 mm de espesor, machihembrado en sus cuatro cantos, colocado con clavos de acero galvanizado. Incluso p/p de cortes y refuerzo de cantos con tornillos. Incluye: Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	12,09	DOCE EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
10	Ud Suministro y colocación de manguito de acero bajo en carbono, para empalme mecánico de barras de acero corrugado de 12 mm de diámetro, que permite la transmisión de esfuerzos de tracción y de compresión, mediante el roscado de barras en taller o en obra con el equipo de roscado adecuado a cada uso, incluso placa de anclaje al encofrado. Incluye: Replanteo y colocación de las armaduras de espera, con preparación previa de los extremos mediante roscado estandarizado. Conexión de las barras mediante el roscado de la armadura de empalme, provista de manguito roscado a la armadura de espera. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	2,46	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
11	kg Acero S275JR en vigas mixtas, piezas simples más conectores, estructura soldada.	2,31	DOS EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
1	<p>kg de Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.</p> <p style="margin-left: 20px;">Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,64 0,05 1,28 0,04 0,06</p>	2,07
2	<p>kg de Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.</p> <p style="margin-left: 20px;">Mano de obra Maquinaria Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>0,64 0,05 1,28 0,04 0,06</p>	2,07
3	<p>m² de Formación de losa maciza de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de entre 4 y 5 m, canto 30 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 24,2 kg/m²; montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. Incluso p/p de nervios y zunchos perimetrales de planta y huecos. Sin incluir repercusión de pilares. 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. Reparación de defectos superficiales. 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 m². 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 m².</p> <p style="margin-left: 20px;">Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>15,68 64,52 1,60 2,45</p>	84,25
4	<p>m³ de Formación de pilar de sección rectangular o cuadrada de hormigón armado, de entre 3 y 4 m de altura libre, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 184,7 kg/m³. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado de chapas metálicas reutilizables. Incluso p/p de separadores. 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. Reparación de defectos superficiales. 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.</p> <p style="margin-left: 20px;">Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>12,06 579,68 11,83 18,11</p>	621,68

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
5	<p>m² de Formación de forjado unidireccional de hormigón armado, horizontal, con altura libre de planta de hasta 3 m, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón de 0,106 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, con una cuantía total 2 kg/m²; sistema de encofrado parcial con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; vigueta pretensada T-18; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa. Incluso p/p de zunchos no estructurales. Sin incluir repercusión de pilares ni de vigas.</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 viguetas, bovedillas y moldes para cornisas. Colocación de las armaduras. 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. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos no estructurales, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>21,93 27,72 0,99 1,52</p>	52,16
6	<p>m² de Formación de estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,094 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 6,3 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 25 cm, intereje de 70 cm; sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; nervio "in situ"; bovedilla de hormigón para nervios "in situ", incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 4 y 5 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de pilares.</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 bovedillas. Colocación de las 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. 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 m². 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 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>27,14 31,34 1,17 1,79</p>	61,44

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
7	<p>m² de Formación de estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con un volumen total de hormigón en forjado y vigas de 0,108 m³/m², y acero UNE-EN 10080 B 500 S, en zona de paños, vigas y zunchos, cuantía 5,7 kg/m², constituida por: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 cm, intereje de 70 cm; sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; nervio "in situ"; bovedilla de hormigón para nervios "in situ", incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; vigas planas; altura libre de planta de entre 4 y 5 m. Incluso p/p de zunchos perimetrales de planta. Sin incluir repercusión de pilares. Incluye: Replanteo del sistema de encofrado. Montaje del sistema de encofrado. Replanteo de la geometría de la planta sobre el encofrado. Colocación de bovedillas. Colocación de las 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. 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 m². 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 m². Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>27,14 32,70 1,20 1,83</p>	62,87
8	<p>m³ de Formación de viga de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 145,5 kg/m³, situada en planta de entre 4 y 5 m de altura libre. Montaje y desmontaje del sistema de encofrado continuo con puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles. 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. Reparación de defectos superficiales. 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.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>32,60 290,37 6,46 9,88</p>	339,31
9	<p>m² de Suministro y colocación de entablado base de tablero estructural de madera para uso en ambiente húmedo, de 2040x900 mm y 19 mm de espesor, machihembrado en sus cuatro cantos, colocado con clavos de acero galvanizado. Incluso p/p de cortes y refuerzo de cantos con tornillos. Incluye: Replanteo de las piezas. Clavado de las piezas al soporte base. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra Materiales Medios auxiliares 3 % Costes indirectos</p>	<p>4,07 7,44 0,23 0,35</p>	12,09

Cuadro de precios nº 2

Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
10	<p>Ud de Suministro y colocación de manguito de acero bajo en carbono, para empalme mecánico de barras de acero corrugado de 12 mm de diámetro, que permite la transmisión de esfuerzos de tracción y de compresión, mediante el roscado de barras en taller o en obra con el equipo de roscado adecuado a cada uso, incluso placa de anclaje al encofrado.</p> <p>Incluye: Replanteo y colocación de las armaduras de espera, con preparación previa de los extremos mediante roscado estandarizado. Conexión de las barras mediante el roscado de la armadura de empalme, provista de manguito roscado a la armadura de espera.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p> <p>Mano de obra 0,84</p> <p>Materiales 1,50</p> <p>Medios auxiliares 0,05</p> <p>3 % Costes indirectos 0,07</p>		2,46
11	<p>kg de Acero S275JR en vigas mixtas, piezas simples más conectores, estructura soldada.</p> <p>Mano de obra 0,71</p> <p>Maquinaria 0,05</p> <p>Materiales 1,44</p> <p>Medios auxiliares 0,04</p> <p>3 % Costes indirectos 0,07</p>		2,31

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad (Horas)	Total (Euros)
1	Oficial 1ª estructurista.	17,15	1.334,210 h	22.881,70
2	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,15	125,668 h	2.155,21
3	Ayudante estructurista.	16,43	1.334,210 h	21.921,07
4	Ayudante montador de estructura de madera.	16,43	20,258 h	332,84
5	Ayudante montador de estructura metálica.	16,43	84,898 h	1.394,87
			Importe total:	48.685,69

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad	Total (Euros)
1	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,10	67,025 h	207,78
			Importe total:	207,78

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
1	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,91	19.606,386 kg	17.841,81
2	Separador homologado para pilares.	0,06	206,940 Ud	12,42
3	Separador homologado para vigas.	0,08	1.302,664 Ud	104,21
4	Separador homologado para nervios "in situ" en forjados unidireccionales.	0,06	1.394,180 Ud	83,65
5	Separador homologado para losas macizas.	0,08	147,120 Ud	11,77
6	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,99	4.691,747 kg	4.644,83
7	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,53	1.757,679 m ²	2.689,25
8	Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales.	0,66	1.145,869 Ud	756,27
9	Bovedilla de hormigón para nervios "in situ", 60x25x20 cm, incluso p/p de piezas especiales.	0,97	78,300 Ud	75,95
10	Bovedilla de hormigón para nervios "in situ", 60x25x25 cm, incluso p/p de piezas especiales.	0,99	8.286,780 Ud	8.203,91
11	Manguito de acero bajo en carbono, para empalme mecánico de barras de acero corrugado de 12 mm de diámetro, que permite la transmisión de esfuerzos de tracción y de compresión, mediante el roscado de barras en taller o en obra con el equipo de roscado adecuado a cada uso, incluso placa de anclaje al encofrado.	1,50	5,000 Ud	7,50
12	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	4,84	33,612 m	162,68
13	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 4/5 m, según UNE-EN 15037-1.	5,17	184,969 m	956,29
14	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 5/6 m, según UNE-EN 15037-1.	5,89	100,836 m	593,92
15	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = >6 m, según UNE-EN 15037-1.	7,21	16,908 m	121,91
16	Molde de poliestireno expandido para cornisa.	8,81	20,371 m	179,47
17	Tablero estructural de madera para uso en ambiente húmedo, de 2040x900 mm y 19 mm de espesor, machihembrado en sus cuatro cantos, según UNE-EN 312.	6,92	265,892 m ²	1.839,97
18	Sistema de encofrado continuo para losa de hormigón armado, entre 4 y 5 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	16,35	53,944 m ²	881,98
19	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	7,45	412,433 m ²	3.072,63
20	Sistema de encofrado continuo para forjado unidireccional de hormigón armado, entre 4 y 5 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	9,48	1.533,598 m ²	14.538,51
21	Sistema de encofrado parcial para forjado unidireccional de hormigón armado, hasta 3 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	2,50	224,081 m ²	560,20

Cuadro de materiales

Nº	Designación	Importe		
		Precio (Euros)	Cantidad Empleada	Total (Euros)
22	Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 3 y 4 m de altura, compuesto de chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje. Amortizable en 50 usos.	10,50	546,701 m ²	5.740,36
23	Sistema de encofrado recuperable para la ejecución de vigas de hormigón para revestir, compuesto de: puntales metálicos telescópicos, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, entre 4 y 5 m de altura libre de planta.	24,40	95,955 m ²	2.341,30
24	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	12,847 kg	14,13
25	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00	17,117 kg	119,82
26	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	74,27	254,709 m ³	18.917,24
27	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,80	223,417 l	1.072,40
28	Clavos de acero.	1,15	37,985 kg	43,68
			Importe total:	85.588,06

Cuadro de mano de obra

Cuadro de mano de obra

Página 1

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 mo041	Oficial 1ª estructurista.	17,15	1.334,210 h	22.881,70
2 mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	17,15	125,668 h	2.155,21
3 mo087	Ayudante estructurista.	16,43	1.334,210 h	21.921,07
4 mo093	Ayudante montador de estructura de madera.	16,43	20,258 h	332,84
5 mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	16,43	84,898 h	1.394,87
			Total mano de obra:	48.685,69

Cuadro de maquinaria

Cuadro de maquinaria

Página 1

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,10	67,025 h	207,78
			Total maquinaria:	207,78

Cuadro de materiales

Cuadro de materiales

Página 1

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
1 mt10haf010...	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	74,27	254,709 m ³	18.917,24
2 mt08eva010e	Sistema de encofrado recuperable para la ejecución de vigas de hormigón para revestir, compuesto de: puntales metálicos telescópicos, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles, entre 4 y 5 m de altura libre de planta.	24,40	95,955 m ²	2.341,30
3 mt08efl010d	Sistema de encofrado continuo para losa de hormigón armado, entre 4 y 5 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	16,35	53,944 m ²	881,98
4 mt08eup010b	Sistema de encofrado para pilares de hormigón armado de sección rectangular o cuadrada, de entre 3 y 4 m de altura, compuesto de chapas metálicas reutilizables de 50x50 cm, incluso p/p de accesorios de montaje. Amortizable en 50 usos.	10,50	546,701 m ²	5.740,36
5 mt08efu010c	Sistema de encofrado continuo para forjado unidireccional de hormigón armado, entre 4 y 5 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	9,48	1.533,598 m ²	14.538,51
6 mt08cor010a	Molde de poliestireno expandido para cornisa.	8,81	20,371 m	179,47
7 mt08eft010a	Tablero aglomerado hidrófugo, de 19 mm de espesor.	7,45	412,433 m ²	3.072,63
8 mt07vau010d	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = >6 m, según UNE-EN 15037-1.	7,21	16,908 m	121,91
9 mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,00	17,117 kg	119,82
10 mt08eff040f	Tablero estructural de madera para uso en ambiente húmedo, de 2040x900 mm y 19 mm de espesor, machihembrado en sus cuatro cantos, según UNE-EN 312.	6,92	265,892 m ²	1.839,97
11 mt07vau010c	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 5/6 m, según UNE-EN 15037-1.	5,89	100,836 m	593,92
12 mt07vau010b	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = 4/5 m, según UNE-EN 15037-1.	5,17	184,969 m	956,29
13 mt07vau010a	Vigueta pretensada, T-18, Lmedia = <4 m, según UNE-EN 15037-1.	4,84	33,612 m	162,68
14 mt27pfi010	Imprimación de secado rápido, formulada con resinas alquídicas modificadas y fosfato de zinc.	4,80	223,417 l	1.072,40
15 mt08efu020a	Sistema de encofrado parcial para forjado unidireccional de hormigón armado, hasta 3 m de altura libre de planta, compuesto de: puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles.	2,50	224,081 m ²	560,20
16 mt07ame010d	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080.	1,53	1.757,679 m ²	2.689,25
17 mt07eed010b	Manguito de acero bajo en carbono, para empalme mecánico de barras de acero corrugado de 12 mm de diámetro, que permite la transmisión de esfuerzos de tracción y de compresión, mediante el roscado de barras en taller o en obra con el equipo de roscado adecuado a cada uso, incluso placa de anclaje al encofrado.	1,50	5,000 Ud	7,50
18 mt50spa101	Clavos de acero.	1,15	37,985 kg	43,68
19 mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,10	12,847 kg	14,13
20 mt07bho011b	Bovedilla de hormigón para nervios "in situ", 60x25x25 cm, incluso p/p de piezas especiales.	0,99	8.286,780 Ud	8.203,91

Cuadro de materiales

Página 2

Num. Código	Denominación del material	Precio	Cantidad	Total
21 mt07ala010h	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales.	0,99	4.691,747 kg	4.644,83
22 mt07bho011a	Bovedilla de hormigón para nervios "in situ", 60x25x20 cm, incluso p/p de piezas especiales.	0,97	78,300 Ud	75,95
23 mt07aco010c	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, elaborado en taller industrial, diámetros varios.	0,91	19.606,386 kg	17.841,81
24 mt07bho010d	Bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales.	0,66	1.145,869 Ud	756,27
25 mt07aco020i	Separador homologado para losas macizas.	0,08	147,120 Ud	11,77
26 mt07aco020c	Separador homologado para vigas.	0,08	1.302,664 Ud	104,21
27 mt07aco020g	Separador homologado para nervios "in situ" en forjados unidireccionales.	0,06	1.394,180 Ud	83,65
28 mt07aco020b	Separador homologado para pilares.	0,06	206,940 Ud	12,42
			Total materiales:	85.588,06

PRESUPUESTO

RESUMEN CAPITULOS		Importe
CAPÍTULO 01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	48.437,05 €
CAPÍTULO 02	SANEAMIENTO HORIZONTAL	53.742,87 €
CAPÍTULO 03	CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓNES	176.290,32 €
CAPÍTULO 04	ESTRUCTURAS	141.364,61 €
CAPÍTULO 05	ALBAÑILERÍA	100.981,83 €
CAPÍTULO 06	PAVIMENTOS Y APLACADOS	59.391,01 €
CAPÍTULO 07	FALSOS TECHOS	21.736,77 €
CAPÍTULO 08	CUBIERTAS	59.219,85 €
CAPÍTULO 09	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA EXTERIOR	83.352,80 €
CAPÍTULO 10	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA INTERIOR	33.888,82 €
CAPÍTULO 11	VIDRIERÍA	26.529,13 €
CAPÍTULO 12	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIÓN	42.617,76 €
CAPÍTULO 13	PINTURAS Y REVESTIMIENTOS	133.672,56 €
CAPÍTULO 14	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	35.600,38 €
CAPÍTULO 15	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	135.041,81 €
CAPÍTULO 16	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	283.433,76 €
CAPÍTULO 17	INSTALACIÓN DE TRANSPORTE	12.836,67 €
CAPÍTULO 18	MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO	24.132,95 €
CAPÍTULO 19	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	4.963,51 €
CAPÍTULO 20	INSTALACIÓN DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA	1.198,09 €
CAPÍTULO 21	INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES	13.350,14 €
CAPÍTULO 22	ROTULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN	1.026,93 €
CAPÍTULO 23	URBANIZACIÓN	89.685,56 €
CAPÍTULO 24	CONTROL DE CALIDAD	27.384,90 €
CAPÍTULO 25	GESTIÓN DE RESIDUOS	8.557,78 €
CAPÍTULO 26	SEGURIDAD Y SALUD	<u>23.106,01 €</u>

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	1.641.543,88 €
13,00% Gastos Generales	213.400,70 €
6,00% Beneficio Industrial	<u>98.492,63 €</u>

PRESUPUESTO DE CONTRATA	1.953.437,22 €
21,00% I.V.A. s/	1.953.437,22 €
	<u>410.221,82 €</u>

PRESUPUESTO GLOBAL DE LICITACIÓN	2.363.659,04 €
---	-----------------------

Asciende el presente Presupuesto base de Licitación a la expresada cantidad de DOS MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS.

A Coruña 15 de junio de 2017

Fdo.: Carolina Bermúdez Chamarro