



ORIGEN EN LA PREEXISTENCIA

RECINTO PARA FERIAS GASTRONÓMICAS Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN CULINARIO

Antía Martínez Méndez

MUA 2022 - 2023

MEMORIAS

ÍNDICE DE LA MEMORIA

VOLUMEN I.

1A. Memoria descriptiva

- 1A.1 Agentes**
- 1A.2 Información previa**
- 1A.3 Descripción del proyecto**
- 1A.4 Programa**
- 1A.5 Prestaciones del proyecto**

1B. Memoria urbanística

- 1B.1. Situación, superficie, descripción, linderos, topografía**
- 1B.2. Normativa urbanística**
- 1B.3. Servicios urbanísticos: Accesos. Energía eléctrica, alcantarillado, telefonía, gas, etc.**
- 1B.4. Servicios urbanísticos: Servidumbres aparentes**
- 1B.5. Cumplimiento de la Norma Urbanística: Cuadro urbanístico**

2. Memoria constructiva

- 2.1 Sustentación del edificio**
- 2.2 Sustentación estructural: cimentación, estructura portante y estructura horizontal**
 - 1. Cimentación
 - 2. Estructura portante
 - 3. Estructura horizontal
 - 4. Bases de cálculo
 - 5. Características de materiales a utilizar
- 2.3. Sistema envolvente**
 - 1. Cubiertas
 - 2. Fachadas
 - 3. Suelos en contacto con el terreno
 - 4. Huecos en fachadas: Carpinterías
 - 4. Huecos en fachadas: Carpinterías
- 2.4. Sistema de compartimentación**
- 2.5. Sistema de acabados**
- 2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones**
- 2.7. Equipamientos**

3. Cumplimiento CTE

3.1. Seguridad estructural (DB-SE)

3.1.1. Justificación de la solución adoptada

3.1.2. Características de los materiales a utilizar

3.1.3. Acciones adoptadas en el cálculo

1. Acciones gravitatorias
2. Cargas lineales
3. Acciones del viento
4. Acciones de nieve
5. Acciones de térmicas y reológicas
6. Acciones sísmicas

3.1.4. Combinaciones de acciones consideradas

3.2. Seguridad en caso de incendio (DB-SI)

3.2.1. SI 1 Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio
2. Locales y zonas de riesgo especial
3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios
4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

3.2.2. SI 2 Propagación exterior

1. Medianerías y fachadas
2. Cubiertas

3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación
2. Cálculo de la ocupación, salidas y recorridos de evacuación
3. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación
4. Dimensionado de los medios de evacuación
5. Protección de las escaleras
6. Puertas situadas en recorridos de evacuación
7. Señalización de los medios de evacuación
8. Control del humo de incendio
9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

3.2.4. SI 4 Instalación de protección contra incendios

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos. Condiciones de aproximación y entorno

3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

1. Generalidades
2. Resistencia al fuego de la estructura
3. Elementos estructurales principales
4. Elementos estructurales secundarios

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)

3.3.1. SUA 1 Seguridad de utilización frente al riesgo de caídas

1. Resbaladidad de los suelos
2. Discontinuidades en el pavimento
3. Desniveles
4. Escaleras y rampas
5. Limpieza de acristalamientos exterior

3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1. Impacto
2. Atrapamiento

3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. Alumbrado normal
2. Alumbrado de emergencia

3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

3.3.6. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

3.3.7. SUA 9 Accesibilidad

3.4. Ahorro de energía (DB-HE)

3.4.1. Cumplimiento de la sección HE-0. Limitación del consumo energético

1. Ámbito de aplicación
2. Caracterización de la exigencia
3. Cuantificación de la exigencia
4. Verificación y justificación de la exigencia
5. Datos para el cálculo del consumo energético
6. Procedimientos del cálculo del consumo energético

3.4.2. Cumplimiento de la Sección HE-1. Condiciones para el control de la demanda energética.

1. Datos generales de la zona climática
2. Justificación de la exigencia
3. Fichas justificativas de la opción simplificada

3.4.3. Cumplimiento de la sección HE-2. Condiciones de las instalaciones térmicas

3.4.4. Cumplimiento de la sección HE-3. Condiciones de las instalaciones de iluminación.

3.4.5. Cumplimiento de la sección HE-4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

3.4.6. Cumplimiento de la sección HE-5. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

3.5. Ahorro de energía (DB-HE)

3.5.1. Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

3.5.2. Ruido y vibraciones de las instalaciones

3.5.3. Equipos situados en recintos de instalaciones

3.5.4. Condiciones y equipamiento

3.5.5. Construcción

1. Elementos de separación verticales y tabiquería
2. Elementos de separación horizontales

3.5.6. Mantenimiento y conservación

3.6. Salubridad (DB-HS)

3.6.1. Cumplimiento de la sección HS-1. Protección frente a la humedad.

1. Diseño

3.6.2. Cumplimiento de la sección HS2. Recogida y evacuación de residuos.

1. Almacén de contenedores
2. Situación

3.6.3. Cumplimiento de la sección HS-3. Calidad del aire interior.

3.6.4. Cumplimiento de la sección HS-4. Suministro de agua.

1. Exigencias
2. Diseño
3. Dimensionado

3.6.5. Cumplimiento de la sección HS-5. Evacuación de aguas.

1. Exigencia básica
2. Condiciones de diseño
3. Dimensionado

3.6.6. Cumplimiento de la sección HS-6. Protección frente al radón.

1. Exigencia básica
2. Cumplimiento de la exigencia
3. Productos de construcción
4. Construcción
5. Mantenimiento y conservación
6. Determinación del promedio anual de concentración de radón en el aire de los locales habitables de un edificio.

ANEJOS A LA MEMORIA

Certificación energética

VOLUMEN II.

PLANOS* (en otro documento)

VOLUMEN III.

PLIEGO DE CONDICIONES

VOLUMEN IV.

MEDICIONES

VOLUMEN V.

PRESUPUESTO POR CAPÍTULO

VOLUMEN I. MEMORIA

1A. Memoria descriptiva

1A.1 Agentes

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

Promotor: Escuela Técnica Superior de Arquitectura de A Coruña.

Proyectista: Antía Martínez Méndez

1A.2 Información previa

El objeto del presente proyecto básico es el de establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término las obras del CENTRO DE INVESTIGACIÓN CULINARIO Y ESPACIO PARA FERIAS GASTRONÓMICAS EN PONTEVEDRA, según las reglas de la buena construcción y la normativa aplicable.

Como condiciones del proyecto, este tiene como objetivo crear un espacio para la socialización a través de la comida. (...) Diseñar una buena cocina y un buen comedor, y todos los espacios de instalaciones, servicios, almacén, cultivo,..., que esta demanda.

También viene definido un programa a cumplir que incluye:

- El centro de investigación y la exposición
- La elaboración – edificio de cocinas públicas
- La reunión – espacio exterior: Carballeira y pérgola para ferias gastronómicas
- El almacenaje, la conservación y la venta
- Aparcamiento 10/15 coches

El lugar: Pontevedra, el río Lérez y el Gafos como afluente

El proyecto se ubica en Pontevedra, ciudad que se delimita en norte y oeste por el río Lérez. Se sitúa en la periferia de Pontevedra (fig.1), área hacia donde crece el tejido de la ciudad, y donde conviven grandes edificios residenciales junto a pequeñas viviendas tradicionales.

La parcela del proyecto mantiene relación con el río Lérez al oeste y con uno de sus afluentes, el río Gafos al norte.

Por su situación en el inicio de la ría de Pontevedra y en la desembocadura del río Gafos, se caracteriza por haber sido un área con tradición pesquera, y con otros oficios vinculados con el agua como los molinos y las lavaderas (fig.2). Esta tradición se mantiene presente a través de un existente paseo fluvial por el río Gafos, que da acceso al ámbito de proyecto, y a lo largo del cual se encuentran varios molinos.



Fig.1 Plano de la ciudad de Pontevedra



Fig.2 Imágenes del río Gafos en la segunda mitad S.XX

El ámbito de trabajo, por lo tanto, se caracteriza por su tradición: por la agricultura y los oficios vinculados al río y por las viviendas en medianera de muros de carga de granito, de principios del siglo XX, además de su vinculación con la naturaleza, tanto por la presencia del agua como por la vegetación. A ellos se hará referencia en el proyecto, conservando toda construcción existente con valor tradicional y se potenciará el proyecto como un espacio verde en la ciudad de Pontevedra conectado con el río y con la Alameda.

En el interior de la parcela se encuentra el sanatorio de Marescot (fig.3), actualmente clausurado y en ruinas, inaugurado en 1926, cuya edificación original compuesta por sillares de granito, formará parte del proyecto, sin conservar la posterior ampliación de hormigón. En sus límites se encuentran edificios de gran escala, frente a pequeñas

viviendas tradicionales junto con otras que mantienen su misma escala, situadas en el monte do taco (fig.4). Estas últimas generan un tejido urbano compacto entre medianeras, pasos estrechos y sombras que caracterizan a la Galicia del siglo XX.



Fig.3 Imagen del Sanatorio de Marescot original

//

Fig.4 Imagen de las viviendas do Monte do Taco

Por lo tanto, teniendo presente la vinculación del lugar con la naturaleza y su tradición, el proyecto parte de una recuperación y rehabilitación de lo existente, con el objetivo de no perder y potenciar la esencia del lugar, junto con la creación de un espacio público verde conectado con el río y con la Alameda.

1A.3 Descripción del proyecto

Con el objetivo de poner en valor la tradición del lugar, que se caracteriza por arquitecturas graníticas de mediados del siglo XX, las cuales, representan la historia del pueblo gallego, ligada al trabajo agrícola y por tanto al agua y a la tierra, ejemplo de ello son tanto la tradición pesquera de la ría de Pontevedra, como los molinos que acompañan al río Gafos; el proyecto tiene origen en la preexistencia y en la naturaleza, por ello tanto el centro de investigación culinario como las cocinas públicas, parten de la misma premisa, y se pretende convertir el área en un espacio público verde conectado con la ría y con la Alameda.

El ámbito de trabajo se estructura en dos partes (fig.5):

La primera situada al norte, en O Monte do Taco, donde continuando con el tejido tradicional de pequeña escala y materialidad granítica, se sitúa el centro de investigación culinario y las cocinas públicas, es decir, la parte construida de la parcela. La segunda, pretende actuar como espacio público verde, por lo tanto como espacio vacío, dejando libre el interior de la manzana entre los grandes edificios residenciales y actuando como carballeira y de espacio para ferias gastronómicas.

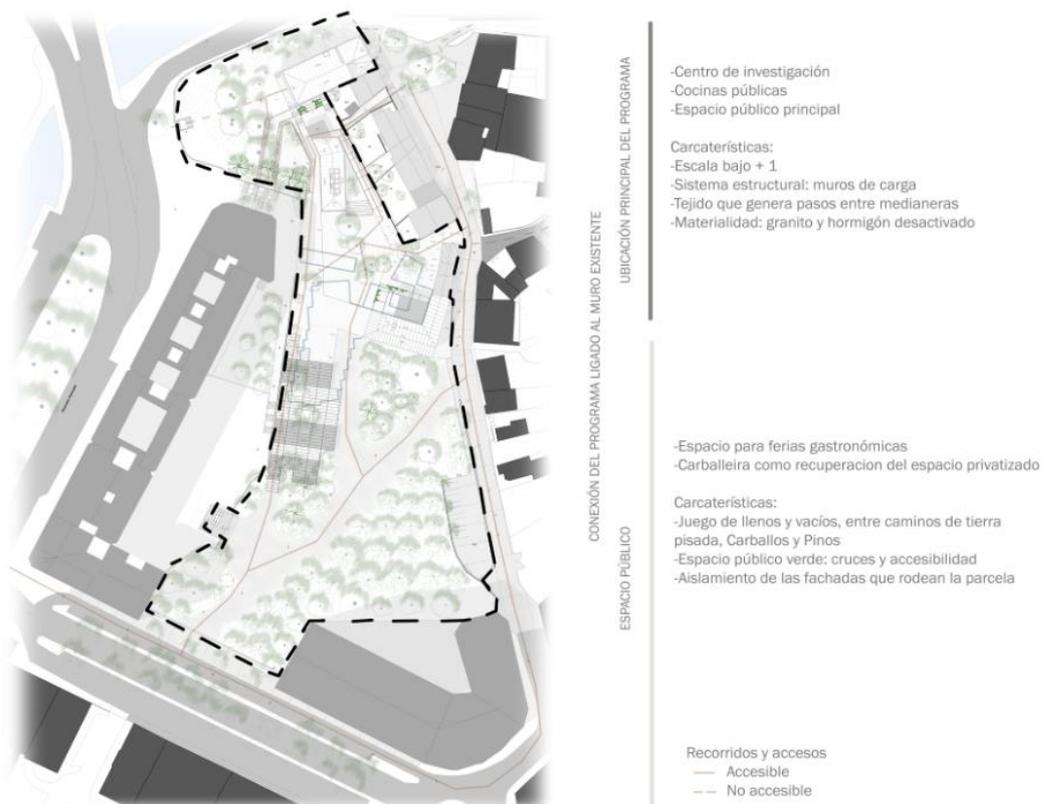


Fig.5 Esquema superpuesto entre el estado actual y la propuesta de proyecto

Cumpliendo con la premisa de proyecto, se conserva toda construcción, con valor tradicional, existente, por ello se conserva la parte original del sanatorio de Marescot, pero se demole (fig.5 en azul) la ampliación del sanatorio de Marescot y el Lavadero, por ser construcciones posteriores a la segunda mitad siglo XX, que no comparten el mismo espíritu ni materialidad, además de eliminar la obstaculización de la parcela, permitiendo cruces y recorridos para generar un espacio público.

El centro de investigación culinario nace de la rehabilitación de dos viviendas de granito (fig.6) donde una de ellas actuará como espacio público y acceso al centro de investigación culinario. Su origen formal y estructural actúa como punto de partida de una nueva construcción. Por ello se mantiene el sistema de muros de carga con sus respectivas luces, la escala del tejido urbano del lugar, además de hacer alusión a la arquitectura gallega caracterizada por sus medianeras, pasos estrechos y sombríos como consecuencia de su sistema parcelario, dimensiones y materialidad (fig.7).



Fig.6 Estado actual de la fachada de las dos viviendas a rehabilitar

La nueva construcción, se diferencia de la preexistencia a través de una nueva materialidad, el hormigón desactivado, armonizando con el entorno en textura y color, tanto con materiales tradicionales como la piedra, como con la colorimetría fría de la naturaleza gallega, donde conviven azules y grises. Con el objetivo de mantener relaciones visuales con la ría pero evitando ocultársela a las edificaciones existentes, el centro de investigación culinario, reduce su altura para evitar ocultar las construcciones existentes y su comunicación con la ría.

Volviendo a la preexistencia como objeto de partida, en la parte original del sanatorio de Marescot se sitúa el uso de cocinas públicas y tienda-taberna, del sanatorio de Marescot, el proyecto no mantiene la ampliación realizada en hormigón a finales del siglo XX, ni el lavadero del mismo, por no considerarse como elementos pertenecientes a la tradición granítica del lugar. A la existente construcción compuesta por sillares de granito (fig.9), donde se sitúan las cocinas y comedores, se le adhiere una caja de vidrio como espacio secundario, por su función de servicios y comunicaciones, esta transparencia tiene el objetivo de identificar su función de paso y comunicación exterior, además de no quitarle peso a la tradición, a los muros de granito y a la actividad del comer, de manera que el volumen en L y su materialidad sean visibles y armonicen con el tejido que lo rodea. Siguiendo el concepto de la caja de cristal como zona de tránsito y relación exterior, se repite su presencia en el acceso al volumen de la tienda - taberna y en el acceso superior al ala de exposiciones y

cocinas, generando tanto cruces, y por lo tanto espacios públicos, además de relaciones visuales entre la ciudad y la naturaleza, la ría y el Monte do Taco.

Por otra parte, se sitúa el espacio para ferias gastronómicas al sur, como un claro en la carballeira, que se adapta al relieve del lugar y que también da acceso al espacio público principal. Se compone de una pérgola de perfiles metálicos con una cubierta de tramex, que se complementa con una cubierta plástica mecánica que permita su uso si las condiciones meteorológicas lo impiden. Con el objetivo de dar servicio a la pérgola, la antigua casa del motor, se sitúan los aseos y cuartos de instalaciones comunes a ambos edificios o que necesitan acceso exterior, como el centro de transformación y el grupo electrógeno.

Este espacio público verde, que se comunica en 5 minutos andando con la Alameda, espacio verde de referencia, pretende recuperar la superficie de espacio privatizado en la ciudad de Pontevedra, este espacio se compone de un juego de llenos, vacíos y cruces entre los caminos de tierra pisada y la Carballeira (fig.8), que se combina con Pinos gallegos ya que su copa de mayor densidad mejora el aislamiento del lugar de las fachadas que rodean la parcela, y que reacondiciona la antigua casa del motor como espacio de instalaciones y aseos públicos.



Fig.7 Centro de investigación en O Monte do Taco // Fig.8 Acceso sur: Avenida Manuel del Palacio - relación de llenos y vacíos: Carballeira y pérgola // Fig.9 Rehabilitación de la parte original del Sanatorio de Marescot.

El conjunto de la parcela se comunica de manera accesible a lo largo del muro existente oeste, apoyándose en la preexistencia, este recorrido conecta desde el acceso principal, accesible, por la Avenida Manuel del Palacio (fig.8), con la pérgola donde tendría lugar la feria, y con el espacio público principal en donde confluyen los cruces de la parcela, tanto interiores como exteriores, y los accesos al centro de investigación culinario y a las cocinas públicas. También surgen otros cruces secundarios, que dan acceso en diferentes puntos de la parcela que permiten su recorrido, diferentes relaciones visuales, y por lo tanto espacios públicos.

Acerca de los accesos, es en el espacio de relación de los dos edificios principales, el centro de investigación y las cocinas públicas, donde se genera un espacio público, una plaza que interconecta todas las funciones del programa, incluida la tienda / taberna,

de manera que también se convierte en el acceso principal a la parcela, accesible desde la Rúa Ramón Peña, también, aunque no accesible, desde el paseo de los molinos a los largo del río Gafos, de manera que actúa como un elemento natural más dentro del paseo por el río Gafos con el que se comunica por su proximidad.

Se conserva la mayor parte de la vegetación del lugar, reforzando el concepto de mantener lo existente y de liberar la mayor superficie de parcela posible como espacio verde, entre las especies identificadas destacan, pinos, alcornoques, y cedros, junto a ellas, se plantarán carballos, con la finalidad de generar al sur de la parcela una carpa natural, en las proximidades de la pérgola, a través de la densidad de las copas de los árboles, y de poder identificar visualmente y en uso, el espacio como una carballeira. En las proximidades a la avenida Manuel Palacio, acceso directo a la carballeira, se plantarán plátanos de sombra, como medio de transición entre la vegetación existente en la avenida y la parcela.

1A.3.2 DOCUMENTACIÓN ACERCA DE LAS EDIFICACIONES EXISTENTES:

PLANOS E IMÁGENES DEL EDIFICIO ORIGINAL DEL SANATORIO DE MARESCOT

El edificio original del sanatorio Marescot – actualmente denominado como casa del Poeta –, de 1926, estaba resuelto en planta baja y planta primera, con una planta en L y muros de carga de granito de 50 centímetros. Destaca la galería en planta primera, de la que se tiene una planta y alzado (fig. 10), que nos permite conocer, junto con las fotografías (fig.11 y 12), que actualmente, los pilares metálicos se encuentran cubiertos de granito. Este proyecto insinúa un lenguaje tradicional del siglo XIX, donde utiliza la materialidad del lugar, el granito.



Fig.10



Fig.11 y 12

IMÁGENES DEL EDIFICIO ORIGINAL DEL LAVADERO

No se tienen planimetría del lavadero, pero a través de los restos y de imágenes, se determina que está compuesto por planta baja y planta primera, su estructura y fachada de madera (fig. 13) y su posterior tapiado en hormigón de la planta baja.



Fig.13

1.A.4 PROGRAMA

El proyecto se compone de dos edificaciones:

En primer lugar el centro de investigación culinario, este, a su vez, se divide en dos módulos comunicados exteriormente, separando las aulas teóricas y los servicios asociados a las mismas, que se sitúan en la rehabilitación y su prolongación; de la sala de exposición/degustación y las cocinas de investigación. De esta forma cuentan con servicios diferentes, el segundo módulo cuenta con un carácter más público, donde se recibe a gente externa al centro pero comunicado con la cocina debido a la presencia de la sala de degustación; mientras que el primero adquiere un carácter más privado, reservado a los restaurantes y profesores. Ambos módulos cuentan con dos plantas, y en el caso del aula con un bajocubierta como cuarto de instalaciones.

En segundo lugar las cocinas públicas junto con la tienda/taberna, compuesta por la construcción, L en planta, preexistente donde se sitúan las cocinas y comedores, al cual se le añade una caja de cristal como núcleo de comunicaciones. Contiguo a él, se sitúa la tienda/taberna en planta baja, como un espacio polivalente donde conviven ambos usos.

CUADRO DE SUPERFICIES – CENTRO DE INVESTIGACIÓN

PLANTA BAJA	Superficie útil (m²)
Vestíbulo	31,05
Secretaría	24,60
Sala de reuniones	10,65
Dirección	6,75
Aseos	14,45
Biblioteca	46,35
Vestíbulo acceso P0	33,55
2xAseos	13,05
Vestíbulo comunicación P1	60,85
Comedor privado	17,55
Cuarto de basuras	8,10
Cocinas de investigación (2)	53,70
Distribuidor servicios cocinas	29,35
Vestuario	5,20
Cuarto de instalaciones	6,35
Aseo	4,70
2xDespensa	2,75
3xCámaras	1,95

Superficie construida: 501,95 m²

Superficie útil: 290,65 m²

PLANTA PRIMERA	Superficie útil (m²)
Aula 1	44,95
Aula 2	50,35
Aula principal / Salón de actos	91,00
Vestíbulo salón de actos	11,15
Aseos	14,45
Cuarto de instalaciones bajocubierta	16,10
Escaleras a bajocubierta	7,25
Vestíbulo de planta y escalera	37,15
Vestíbulo de acceso (exposiciones/degustación)	29,35
Vestíbulo de planta y escalera	33,95
Sala de degustación / exposiciones	137,40
2xAlmacén 1	1,7
Almacén 2	1,3

Superficie construida P1: 553,90 m²

Superficie útil P1: 391,15 m²

Superficie construida Bajocubierta: 26,35 m²

Superficie útil bajocubierta: 26,35 m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL: 1082,20 m

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL: 708,15 m²

CUADRO DE SUPERFICIES – COCINAS PÚBLICAS Y TIENDA TABERNA

PLANTA 0	Superficie útil (M²)
Vestíbulo	44,45
Aseo	6,05
Vestuario	3,55
Acceso aseo	2,60
Cocina 1	30,65
Cocina 2	32,10
Comedor 1	41,15
Comedor 2	44,10
Vestíbulo servicios	3,90
Cuarto de instalaciones	11,70
Cuarto de basuras	2,90
Tienda / taberna	16,35
Lavamanos	4,45
Aseos	5,00
Vestíbulo tienda / taberna	29,45

Superficie construida: 384,65 m²

Superficie útil: 278,40 m²

PLANTA 1	Superficie útil (M²)
Vestíbulo con escalera	49,10
Terraza exterior	28,75
Cocina 3	31,45
Comedor 3	47,75
Comedor 4	43,70
Galería	99,00
Acceso aseo	2,60
Aseo	6,05
Vestuario	3,55
Vestíbulo servicios	3,90
Cuarto de instalaciones	11,70
Cuarto de basuras	2,90

Superficie construida: 387,55 m²

Superficie útil: 330,50 m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL: 772,20 m²

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL: 608,9 m²

CUADRO DE SUPERFICIES – ASEOS FERIAS

PLANTA 1	Superficie útil (M²)
2 Aseos	28,70
Comunicaciones	21,00
Almacén	8,15

Superficie construida: 71,75 m²

Superficie útil: 57,85 m²

PLANTA 0	Superficie útil (M²)
Vestíbulo	12,40
Cuarto grupo electrógeno	11,35
Cuarto centro de transformación	17,20
Comunicaciones	9,40

Superficie construida: 71,75 m²

Superficie útil: 50,35 m²

SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL: 143,5 m²

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL: 108,20 m²

SUPERFICIES TOTALES DEL CONJUNTO DEL PROYECTO:

SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL: 1.997,9 m²

SUPERFICIE ÚTIL TOTAL: 1.425,25 m²

1A.5 Prestaciones del proyecto

El presente Proyecto Básico se redacta con la observancia de la siguiente normativa:

1. SEGURIDAD

- DB-SE: El presente proyecto cumple con las exigencias del DB-SE, que se justifica en el anexo correspondiente de este Proyecto Básico. El proyecto cumple con los requisitos del DB-SE, de tal forma que se asegura un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, proyectándose, fabricándose, construyéndose y manteniéndose de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada a las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

- DB-SE-AE: El presente proyecto afecta a la estructura, por lo que son de aplicación las exigencias del DBSE-AE (seguridad estructural - acciones en la edificación) como se justifica mediante el anexo y planos.

- DB-SE-C: El presente proyecto cumple con las exigencias del DB-SE-C (seguridad estructural- cimientos), según se podrá observar en la justificación del anexo correspondiente del presente Proyecto Básico.

- DB-SI: El proyecto cumple con las exigencias del DB-SI (seguridad en caso de incendio), según se podrá observar en la justificación en anexo correspondiente del presente Proyecto Básico. El proyecto cumple con los requisitos del DB-SI, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes, y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

- DB-SUA: El presente edificio cumple con las exigencias del DB-SU (seguridad de utilización y accesibilidad), que se justifica en el anexo correspondiente de este Proyecto Básico. El proyecto cumple con los requisitos del DB-SUA, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas y se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el local en los términos previstos en este Documento Básico.

2. HABITABILIDAD

- DB-HS: El presente edificio cumple con las exigencias del DB-HS (salubridad), que se justifican en el anexo correspondiente de este Proyecto Básico. El proyecto cumple con los requisitos del DB-HS, de tal forma que se establecen las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad.

- DB-HE: El edificio cumple este documento (ahorro de energía), según se podrá observar en la justificación incluida en el anexo correspondiente de este Proyecto Básico. Se proyecta el edificio de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización de la misma.

3. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

- DB-HR: El edificio cumple este documento (ruido), según se podrá observar en la justificación incluida en el anexo correspondiente de este Proyecto Básico y de Ejecución.

4. ACCESIBILIDAD

Decreto 35/2000: desarrollo de la ley 8/1997 de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en la Comunidad Autónoma de Galicia, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y las circulaciones por el local en los términos previstos por el Decreto.

5. PRESTACIONES QUE SUPERAN EL CTE

En el proyecto, no se prevén prestaciones que superen los objetivos establecidos por el CTE.

6. LIMITACIONES DE USO

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.

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

1B Memoria urbanística

1B.1. Situación, superficie, descripción, linderos, topografía

El ámbito de actuación para el desarrollo del proyecto se encuentra en el Concello de Pontevedra, en el área de Moureira, junto al río Gafos. Comprende las siguientes parcelas de la manzana nº 88750:

Parcela nº01: Se encuentra sin edificar, cuenta con una superficie de 209 m².

Parcela nº02: Donde actualmente se encuentran dos viviendas no habitadas cuya rehabilitación forma parte del proyecto, cuenta con una superficie de 189 m².

Parcela nº07: Exceptuando la vivienda que allí se encuentra, cuenta con una superficie de 254 m².

Parcela nº08: Donde actualmente se sitúa el sanatorio de Marescot, cuyo edificio original de granito y lavadero de madera se rehabilitarán en este proyecto, cuenta con una superficie de 9565 m².

Parcela nº22: Donde encuentra el paseo del monte do Taco, que se conserva y comunica con el proyecto, cuenta con una superficie de 1344 m².

Parcela nº25: Se encuentra sin edificar, cuenta con una superficie de 728 m².

Parcela nº29: Se encuentra sin edificar, cuenta con una superficie de 29 m².

En ambas rehabilitaciones, se vacía el edificio para ejecutar una nueva estructura capaz de resistir las prestaciones de seguridad estructural requeridas por el uso de pública concurrencia, conservando los muros de carga de granito. Este requerimiento se completa con otros de accesibilidad y rehabilitación de la envolvente térmica.

En su conjunto, tiene una superficie de **11.924,00 m²**, linda al norte, con a Rúa Ribeira do Gafos; al este, con a Rúa do monte do Taco y Rúa Ramón Peñarua; al sur, con la avenida de Manuel del Palacio; y al oeste, con la Avenida de Marín.

La topografía tiene un desnivel importante desde el acceso por Avenida de Marín, que no es tan pronunciado en los accesos por la Av. De Manuel Palacio o a Rúa de Ramón Peñarua.



Fig.14 Plano de catastro con el ámbito de proyecto marcado

1B.2. Normativa urbanística

La normativa en vigor es el Plan Xeral de ordenación urbana de 1990, de José González-Cebrián, determina el ámbito de proyecto como suelo urbano consolidado. Dentro de la misma, en las parcelas que la componen se ordena el siguiente uso:

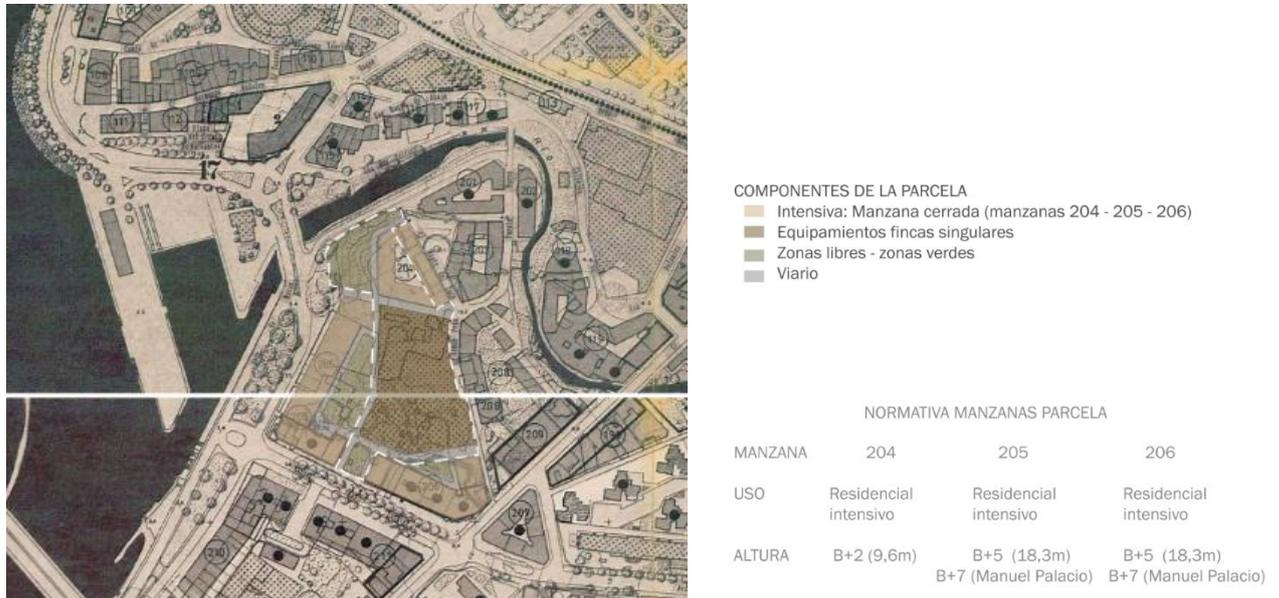


Fig.15 Plan Xeral de Ordenación Urbana de 1990

Dado que el proyecto, no se adapta al uso que indica la normativa existente en lo relativo al espacio ocupado por manzanas intensivas o viarios, se propone una modificación puntual del PXOM para el desarrollo de un plan especial con el fin de adaptarlo a la nueva realidad y proyectar nuevos usos públicos.

Este plan especial se incluye dentro de los Planes especiales de infraestructuras y dotaciones, ya que la propuesta tiene por objeto ordenar un espacio libre público junto a un equipamiento comunitario, según el artículo 73 del BOE 2/2016, debe cumplir con:

- Delimitación de los espacios reservados para infraestructuras y dotaciones urbanísticas y su destino concreto.
- Medidas necesarias para su adecuada integración en el territorio y para resolver los problemas que genere en el viario y en las demás dotaciones urbanísticas.
- Medidas de protección necesarias para garantizar la funcionalidad y accesibilidad universal de las infraestructuras y dotaciones urbanísticas.

Se considera el proyecto de interés público, con equipamientos y espacios de uso público, por lo que atendiendo a las condiciones del Plan Especial, la propuesta considera un nuevo límite, de 11.924,00 m², en las áreas previstas por el PXOM, incorporando en un mismo ámbito suelos previstos por el plan para uso residencial, equipamientos y zonas verdes.

Teniendo en cuenta las directrices del plan, el programa se sitúa en las áreas previstas para uso residencial, y sin superar la altura máxima definida de B+2 (9,6m), concretamente en la manzana 204, continuando así con el tejido existente.

Por otro lado, y respetando el área que el PXOM destina a zonas libres, se derriba la ampliación de la segunda mitad del siglo XX, pero se conserva el edificio de sillares original, ahora denominado casa del poeta, por su valor histórico y patrimonial. Dentro de esta misma área se proyecta un espacio público verde, donde se integra el espacio para ferias gastronómicas, el cual únicamente se modifica ante la necesidad de crear recorridos accesibles que doten al lugar de su función pública, de nuevo respondiendo a una de las condiciones del Plan Especial.

1B.3. Servicios urbanísticos: Accesos. Energía eléctrica, alcantarillado, telefonía, gas, etc.

El solar cuenta con todos los servicios urbanísticos legalmente exigibles: la parcela da frente a viales totalmente urbanizados y pavimentados, dispone de alumbrado público, acometida de la red municipal de agua potable, teléfono, energía eléctrica y red de alcantarillado.

1B.4. Servicios urbanísticos: Servidumbres aparentes

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

1B.5. Cumplimiento de la Norma Urbanística: Cuadro urbanístico

1.Condiciones urbanísticas

EMPLAZAMIENTO	Área de Moureira - Pontevedra	
PLANEAMIENTO VIGENTE	Plan Xeral de ordenación urbana de 1990, de José González-Cebrián – Elaboración de un Plan Especial de Infraestructuras y Dotaciones.	
CALIFICACIÓN DEL SUELO	Suelo urbano consolidado	
USO DEL SUELO	Equipamiento finca singular / residencial intensivo	
SUPERFICIE PARCELA	11.924,00 m ²	
DATOS COMPARADOS	NORMATIVA (equip / resid)	PROYECTO
-Superficie urbanización	No específica / No específica	958,35 m ² /11.924,00 m ² = 8,03%
-Número de plantas	No específica / B+2	B+1 (máximo)
-Altura máxima edificación	No específica / 9,6m	8,5 (máxima)
-Pendiente máxima cubierta	No específica / No específica	2020º (máximo)
SERVICIOS URBANÍSTICOS EXISTENTES	Alumbrado público, acometida de la red municipal de agua potable, teléfono, energía eléctrica y red de alcantarillado.	
SERVICIOS A REALIZAR	Conexiones nuevas de suministro de agua, saneamiento y electricidad	

2.Características de la edificación

NIVEL	SUPERFICIE		ALTURA LIBRE	
	ÚTIL	CONSTRUIDA	NORMATIVA	PROYECTO
Centro de investigación P0	290,65 m ²	501,95 m ²	≥ 2,5 m	≥ 2,72
Centro de investigación P1	391,15 m ²	553,90 m ²	≥ 2,5 m	≥ 2,5
Centro de invest. Bajocub.	26,35 m ²	26,35 m ²		
Total: Centro de invest.	708,15 m ²	1082,20 m ²		
Cocinas públicas P0	278,40 m ²	384,65 m ²	≥ 2,5 m	≥ 2,95
Cocinas públicas P1	330,50 m ²	387,55 m ²	≥ 2,5 m	≥ 2,95
Total: Cocinas públicas	608,9 m ²	772,20 m ²		
Total: Aseos feria	108,20 m ²	143,50 m ²	≥ 2,5 m	≥ 2,5
Total actuación	1.425,25 m²	1.997,90 m²		

2. Memoria constructiva

2.1. Sustentación edificio

1. Bases de cálculo

- Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realizará según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
- Verificaciones: Las verificaciones de los Estados Límites estarán basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
- Acciones: Se considerarán las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya, según el documento DB-SE en los apartados (4.3, 4.4 y 4.5; ver la memoria correspondiente al cumplimiento del DB-SE).

2. Estudio Geotécnico:

En la parcela con referencia catastral y una superficie bruta , se tiene previsto la construcción de una edificación, sobre un terreno con una pendiente media inferior al 10%.

Según el Código Técnico de la Edificación CTE en su documento DB-SE C (Cimientos), las edificaciones se clasifican como de tipo C-2 y se ha considerado el terreno como un T-2, un terreno intermedio, lo cual, se ha comprobado a posteriori con los ensayos de campo.

Los objetivos previstos en esta campaña geotécnica fueron la determinación de las características lito-estructurales de la zona de estudio y evaluación de la capacidad portante de los materiales y sus condiciones de estabilidad. A continuación, se muestra una lista con los trabajos realizados:

- Reconocimiento superficial de la zona de estudio.
- Realización de seis (6) sondeos a rotación con recuperación de testigo.
- Realización de dos (2) muestras inalteradas.
- Realización de una (1) muestra plastificada.
- Realización de una (1) muestra envasada.
- Realización de treinta y cinco (35) ensayos de penetración estándar SPT.
- Realización de veintiún (21) ensayos de penetración dinámica continua.
- Realización de ensayos de laboratorio.

En base a los análisis de agresividad realizados en el terreno y el agua freática, se deduce que se trata de terrenos y aguas no agresivos al hormigón, por lo que será necesario el empleo de un hormigón en cimentación y muros de sótano que cumpla con las condiciones de exposición especificadas de clase de exposición XC2.

Se determina que el subsuelo del solar identificado en los sondeos está constituido principalmente por los siguientes niveles geotécnicos:

NIVEL	PROFUNDIDAD MÁXIMA	DESCRIPCIÓN
1	4,5 m	Relleno antrópico formado por materiales heterogéneos: arenas y limos de color pardo y tonalidades oscuras, de grano fino-medio, junto con fragmentos y restos de escombros.
2	-2,0 m	Suelo formado por depósitos de playa y duna: arenas de color gris y pardo claro-ocre, de grano fino-medio.
3	-14,0 m	Suelo residual formado por arenas limosas (gnéisico) de color grisáceo y ocre-pardo, y grano fino-medio; y arenas mal graduadas (granito) plásticas de color gris-ocre, y grano fino-medio.
4	-17,0 m	Sustrato rocoso de naturaleza gnéisica-granítica formado por arenas limosas de color grisáceo y pardo, y grano fino-medio; y fragmentos rocosos disgregables, intensamente fracturado, con algún fragmento sano de manera discontinua.
5	-14,0 m	Sustrato rocoso sano de naturaleza granítica, de color grisáceo y ocre, grano grueso, longitudes entre 5 y 51cm.

Tras los análisis pertinentes, se ha comprobado que las cotas de cimentación del proyecto se identifican dentro del nivel dos, profundidad máxima de -2,0m, este terreno cuenta con tensiones admisibles en el entorno de 1,00 Kp/cm². Dada la baja capacidad portante del terreno se recomienda utilizar cimentación directa mediante zapatas corridas.

2.2. Sustentación estructural: cimentación, estructura portante y estructura horizontal

1. Cimentación

Obra nueva:

Considerando, por tanto, los datos del Estudio Geotécnico realizado, se determina que a las cotas de cimentación previstas, el terreno cuenta con una tensión admisible de 1,00 Kp/cm². Dada la baja capacidad portante del terreno se recomienda utilizar cimentación directa mediante zapatas corridas, junto con una solera con piezas de propileno prefabricadas tipo cavity de 60cm de espesor, la cimentación derivará en losa puntualmente cuando las distancias entre las zapatas corridas sean notablemente reducidas.

Rehabilitación:

Se parte de zapatas corridas existentes compuestas por piedras de sección variable introducidas en una zanja que se conservarán, dado que se ha realizado un análisis para ver su estado y ha resultado favorable, dicha cimentación cuenta, con la prolongación del muro de granito y una zapata del mismo material con un vuelo de 10 cm, hacia el interior y el exterior. Sobre ella se colocará una solera con piezas de propileno prefabricadas tipo Cavity de 60cm de espesor.

2. Estructura portante

Obra nueva:

En el caso del Centro de investigación culinario, la estructura se compone de muros de carga de hormigón armado de 25 centímetros de espesor con una crujía de entre 6 y 8 metros, no solo tienen una función portante, si no que también actúa como identidad proyectual, por continuar con el mismo sistema constructivo, y sus luces, que las viviendas tradicionales que lo rodean.

En el caso de la aplicación en las Cocinas Públicas, la estructura portante se compone de perfiles de acero galvanizado SHS 140.6,3 sobre los que se apoyan vigas y viguetas IPE 300.

Rehabilitación:

Tras los ensayos de información realizados para determinar el estado de la estructura de los edificios de las viviendas y el sanatorio original que se van a restaurar, se determina que únicamente se van a conservar sus muros de carga de piedra granito. Respecto a las juntas, se limpiarán con cepillo metálico y se colocará mortero bastardo coloreado en gris, como junta enrasada.

3. Estructura horizontal

Centro de investigación - obra nueva y rehabilitación:

Se utilizarán todo el proyecto losas de hormigón armado de 35cm de espesor, y un armado de $\varnothing 10c/15$ y $\varnothing 12c/15$, superior e inferior respectivamente, con sus

respectivos refuerzos marcados en planos en función de la luz salvadas, huecos u otras necesidades.

Cocinas públicas - obra nueva y rehabilitación:

El forjado de la ampliación y de la galería rehabilitada constará de un forjado de chapa colaborante de 12 centímetros de espesor y mallazo # \varnothing 10c/15, sobre vigas y viguetas de acero laminado IPE 300 y IPE180, respectivamente

El forjado de la rehabilitación estará compuesto por vigas de madera lamina de roble GL24h de 20x25 centímetros, sobre las mismas se dispondrán Paneles de CLT de 140mm de espesor, compuestos por 5 capas.

4. Bases de cálculo

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Se han resuelto, los elementos portantes y los elementos horizontales a través del programa CYPE CAD, mientras que la cimentación se ha dimensionado a mano teniendo en cuenta la carga de la estructura y la tensión admisible del terreno.

5. Características de materiales a utilizar

Hormigón armado: HA-25/B/20/XS1

Acero estructural: S 275 JR

Madera:

-Laminada GL 24h

-CLT de 5 capas; e=15cm

2.3. Sistema envolvente

1. Cubiertas

Con el objetivo de identificar la propuesta como una unidad y de adaptarse a la arquitectura de las viviendas tradicionales del ámbito de proyecto, las cubiertas se proyectan de zinc e inclinadas tanto en el centro de investigación como en las cocinas públicas, con la diferencia de su inclinación. El módulo de aulario cuenta con una pendiente del 20% aludiendo a su origen en una preexistencia, al igual que las cocinas públicas, aunque con un 45% de pendiente justificada ante la cubierta de madera, mientras que el módulo de exposiciones y cocina del Centro de Investigación, cuenta con una pendiente mínima del 10% con el objetivo de simular su planeidad, no interferir con las vistas de las viviendas colindantes y, dejar el protagonismo a la caja de la chimenea y el lucernario. Por último, cubierta plana terminada con una lámina asfáltica impermeable autoprottegida, sobre las cajas de vidrio, con el objetivo de no obstaculizar su transparencia para identificar estos espacios como públicos, permitiendo cruces y comunicaciones.

2. Fachada

Se diferencian 3 tipos de fachada según su materialidad:

Fachadas con muros de sillares de granito preexistentes:

Fachadas preexistentes que se conservan y se trasdosan. Se componen por (de exterior a interior): Muro de sillares de granito existentes; e=60cm – lámina drenante nodular de propileno – aislamiento térmico y acústico en trasdosado de placas; e=90mm – barrera de vapor y trasdosado de placa de yeso laminado e=15mm, sobre banda microperforada acústica mejorando las condiciones de ruido, y acabado con pintura plástica blanca.

Fachadas con muros de hormigón armado encofrados con tablas verticales de madera de pino y acabado desactivado con aislamiento térmico y trasdosado:

Se componen por (de exterior a interior): Muro de hormigón armado; e=25cm, encofrado con tablas de madera de pino verticales y desactivado (con el objetivo de aproximarse a la textura de la piedra artificial a la natural – lámina impermeable de PVC; e=1,2mm - aislamiento térmico y acústico en trasdosado de placas; e=90mm – barrera de vapor y trasdosado de placa de yeso laminado e=15mm, sobre banda microperforada acústica mejorando las condiciones de ruido, y acabado con pintura plástica blanca, o Pladur Ultra L-Tech hidrofugado e=15cm, con el mismo acabado, si se sitúa en la sala de las cocinas de investigación.

Fachadas con muros de hormigón armado encofrados con tablas verticales de madera de pino y acabado desactivado con aislamiento térmico ni trasdosado:

Se sitúa en el núcleo de comunicaciones y de servicios del módulo de exposiciones del Centro de investigación y se componen por una única capa: Muro de hormigón

armado; e=25cm, encofrado con tablas de madera de pino verticales y desactivado (con el objetivo de aproximarse a la textura de la piedra artificial a la natural.

Fachadas con muros cortina:

Se sitúan en los núcleos de comunicaciones que pretender ser públicos, actuar como espacios de comunicación y de cruce, su envolvente vertical se compone de muros cortina entre forjados, con una crujía vertical de 1 metro, donde se alternan vidrios fijos y abatibles verticalmente..

3.Suelos en contacto con el terreno

Todos los suelos en contacto con el terreno parten de una cimentación de losa maciza o zapata corrida con solera tipo Cavity, sobre las mismas se coloca: lámina antiradón e=0,4mm – panel rígido de poliestireno extruido; e=10cm – revestimiento continuo de paramentos lisos Microtekk.

4.Huecos en fachada: Carpinterías

Se buscarán las mejores prestaciones térmicas y acústicas que permitan mejorar la respuesta térmica del edificio mediante carpinterías de aluminio con rotura de puente térmico en todos los edificios.

Fachadas rehabilitadas y nuevas:

En las rehabilitaciones, se respetan los huecos preexistentes. Todos los huecos cuentan con la siguiente carpintería:

Carpintería abatible de aluminio extruido anodizado, SOLEAL FY65 (Technal), con rotura de puente térmico de 20mm y hoja mínima con junquillo clipado; color gris antracita, fijada mecánicamente.

Muro cortina:

Muro cortina de aluminio Tentel 50, Technal. Fachada de módulo de 50 mm para construcción tradicional y compuesto por montantes y travesaños de aluminio, con distanciadores en ABS o PET, contratapas y tapas de aluminio.

5.Huecos en cubierta: Lucernarios

Lucernario del módulo de aulas:

Lucernario de vidrio a un agua, compuesto por una carpintería fija de aluminio anodizado, Lucernarios y Verandas, con rotura de puente térmico; color 17GR (Cortizo), ACRISTALAMIENTO: doble acristalamiento templado de control solar y seguridad (laminar), 6/6/3+3, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, color azul de 6 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 6 mm, y vidrio interior laminar incoloro de 3+3

mm de espesor compuesto por dos lunas de vidrio de 3 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; 18 mm de espesor total

Lucernario de la sala de exposiciones

Lucernario en L Lucernario de vidrio Eaves Flushglaze de GLAZING VISION, formado por perfiles de aluminio en "T", en "L"; ACRISTALAMIENTO: doble acristalamiento templado de control solar y seguridad (laminar), 6/16/3+3, conjunto formado por vidrio exterior templado, de control solar, color azul de 6 mm, cámara de aire rellena de argón sellada con silicona negra con separador de borde cálido, de 16 mm, y vidrio interior laminar incoloro de 3+3 mm de espesor compuesto por dos lunas de vidrio de 3 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo; 18 mm de espesor total.

2.4. Sistema de compartimentación

Como sistema de compartimentación actúan:

-Muro de hormigón armado; e=25cm, encofrado con tablas de madera de pino verticales.

-Muro de sillares de granito existentes; e=60cm.

-Tabiques, se diferencian en 5 tipos, por su espesor y el acabado de los paneles de yeso:

T01 -Tabique sencillo (12,5+90+12,5)/600 (90) (2 hidrofugado), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de montantes separados 600 mm entre sí, y canales, a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 12,5 mm de espesor cada placa: Pladur H1, alma de yeso 100% natural con tratamiento hidrófugo, recubierta en sus dos caras por una lámina de celulosa especial con sus bordes longitudinales recubiertos de cartón y configurados como Bordes Afinados (BA) y reacción al fuego A2-s1-d0); y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32, según UNE-EN 13162, no revestido, de 90 mm de espesor. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. Con resistencia a la humedad clase 2; previa aplicación de un fondo sellador para unificar la superficie.

DB-HR: RA= 63 dBA

T02- Tabique sencillo (12,5+90+12,5)/600 (90) (LM), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, y canales, a la que se atornillan dos placas en total de 12,5 mm de espesor cada placa: con placa yeso laminado: Pladur Fonic con alma de yeso 100% natural y configurados como Bordes Afinados (BA) y reacción al fuego A2-s1-d0; y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32, según UNE-EN 13162, no

revestido, de 90 mm de espesor. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad.

DB-HR: RA= 69 dBA

T03 - Paneles y puertas, de 42 mm de espesor, constituidos por un núcleo de espuma aislante revestido con chapa de aluminio, acero o acero inoxidable. La anchura estándar de las puertas es de 570 a 980 mm. Los pies de apoyo, disponibles en acero inoxidable y aluminio, crean un espacio libre de 150 mm de altura estándar.

T04 -Tabique doble 156 (48-35+12,5+e+48-35) (EI90), formado por una doble estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de montantes separados 600 mm entre sí, y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas a ambos lados del tabique, y otra placa a una de las caras internas de uno de los tabiques de 12,5 mm de espesor cada placa: Pladur N; y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32 Knauf, según UNE-EN 13162, no revestido, de 48 mm de espesor. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. Con resistencia a la humedad clase 2; previa aplicación de un fondo sellador para unificar la superficie.

DB-SI: Por delimitar un local de riesgo bajo del resto de estancias, EI90 y reacción al fuego A2-s1-d0.

DB-HR: RA= 63 dBA

T05 -Tabique doble 156 (48-35+e+48-35) (EI120), formado por una doble estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado a base de montantes separados 600 mm entre sí y canales, a la que se atornillan dos placas a ambos lados del tabique, de 15 mm de espesor cada placa: Pladur F; y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32 Knauf, según UNE-EN 13162, no revestido, de 48 mm de espesor. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. Con resistencia a la humedad clase 2; previa aplicación de un fondo sellador para unificar la superficie.

DB-SI: Por delimitar un local de riesgo alto del resto de estancias, EI120 y reacción al fuego A2-s1-d0.

DB-HR: RA= 66,5 dBA

2.5. Sistemas de acabados

Falsos techos:

Únicamente se coloca falso techo en las cocinas de investigación, debido al número e instalaciones, en el resto de estancias, las instalaciones quedan al descubierto, respectando así la forma de la estructura que queda visible. Según su resistencia al fuego ya que se encuentran en locales de riesgo bajo y medio:

T1 - Falso techo de Knauf, compuesto por 3x paneles Placa Knauf Cortafuego DF de 12,5 mm de espesor, formados por yeso mezclado con fibras de vidrio, y dimensiones 120 x 200cm; resistencia al fuego REI90 y reacción al fuego A2-s1-d0. Fijado mecánicamente de una estructura doble de perfiles de acero galvanizado. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad.

DB-SI: Por delimitar un local de riesgo bajo de las estancias de la planta superior, cuenta con 3x paneles Placa Knauf Cortafuego DF de 12,5 mm de espeso para alcanzar REI90.

T2 - Falso techo de Knauf, compuesto por 2x paneles Placa Knauf Cortafuego DF de 25 mm de espesor, formados por yeso mezclado con fibras de vidrio, y dimensiones 120 x 200cm; resistencia al fuego REI120 y reacción al fuego A2-s1-d0. Fijado mecánicamente de una estructura doble de perfiles de acero galvanizado. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad.

DB-SI: Por delimitar un local de riesgo medio de las estancias de la planta superior, cuenta con 2x paneles Placa Knauf Cortafuego DF de 25 mm de espesor para alcanzar REI120.

Pavimentos sobre forjado:

Se diferencian en dos, el primero se encuentra en el centro de investigación y el segundo sobre el forjado de madera de las cocinas públicas.

S1 - Microcemento MICROTEKK color gris 4 como pavimento, una capa de MICROTEKK® Ground Termic, base niveladora del soporte, tres capas MICROTEKK® Thin Termic, que incorporan el color, y una capa de sellado con MICROTEKK® Sealant y acabado con top coat universal antimanchas MICROTEKK®; con función impermeabilizante y antideslizante e=3mm

S2 - Tarima flotante Junkers, de tablas de madera maciza de haya, con aspecto natural, vetado de tonos visibles, nudos de tamaño pequeño y medio, con alguna fisura; con espesor de 22 mm, ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. Acabado barnizado ultra mate. Dimensiones espesor x ancho:14mm x 129mm

Acabados de pared:

Se diferencian tres tipos de trasdosado según el tipo de panel yeso y sus características acústicas e hidrófugas:

P1 - Trasdoso "KNAUF" (15+90)/600 (90) LM - con placa de yeso laminado: knauf cleaneo akustik aleatoria plus borde uff, sobre banda acústica microperforada "KNAUF" con zeolita y reacción al fuego A2-s1-d0, formado por una estructura simple

de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales). Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad; previa aplicación de un fondo sellador para unificar la superficie.

P2 - Trasdoso hidrofugado (12,5+90)/600 (90) LM - con placa de yeso laminado: Pladur H1, alma de yeso 100% natural con tratamiento hidrófugo, recubierta en sus dos caras por una lámina de celulosa especial con sus bordes longitudinales recubiertos de cartón y configurados como Bordes Afinados (BA) y reacción al fuego A2-s1-d0, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales). Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad; previa aplicación de un fondo sellador para unificar la superficie.

P3 - Trasdoso (12,5+90)/600 (90) LM - con placa de yeso laminado: Pladur Fonic, alma de yeso 100% natural con sus bordes longitudinales recubiertos de cartón y configurados como Bordes Afinados (BA) y reacción al fuego A2-s1-d0, formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 90 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 400 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales). Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad; previa aplicación de un fondo sellador para unificar la superficie.

Escaleras:

Las escaleras serán de hormigón armado en todos los edificios, con revestimiento continuo de paramentos lisos Microtekk.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

Contraincendios: Se plantean puertas de vidrio o MDf inífugo en las zonas de limitación de salas de riesgo especial y tabiques con una resistencia al fuego REI90 o REI120 cumplimentando la actual CTE-DB-SI. A su vez, las instalaciones eléctricas contarán con la protección necesaria.

Instalaciones térmicas: Como método de ventilación y climatización, ambos edificios cuentan con una UTA, climatizadora con sistema de recuperación de calor, cuyo abastecimiento depende de una bomba de calor aire – agua, que se complementa con energía fotovoltaica, con el objetivo del ahorro energético y complementado con una envolvente que contribuya a la eficiencia energética.

Por otro lado, se plantea la climatización de únicamente las aulas y la sala de exposiciones y cocina, en el centro de investigación, con la finalidad de reducir el consumo energético evitando climatizar las zonas de paso o de servicios, además de instalar un sistema independiente en cada aula que permita que funcionen

únicamente cuando sea necesario. En el caso de las cocinas públicas, debido a su uso puntual, se coloca un sistema de climatización global.

2.7 Equipamientos

Entre los equipamientos a describir se diferencian entre los sanitarios y los de las cocinas, de mayor relevancia debido al uso del edificio.

Sanitarios:

-Lavabos:

Lavabo Roca bajo encimera de fineceramic en color blanco y dimensiones 605 x 390 x 138 mm

-Inodoros:

Inodoro suspendido Roca adosado a pared, con cisterna empotrada en el trasdosado, de dimensiones 410 x 600 x 477mm

Cocina de investigación:

Cocina: Cocina de gas y potencia media = 31 kW, ante su función profesión y educativa.

Campana: Campana industrial extractora de humos reversible de faldones rectos, central, Altex Campana Central Reversible 230, compuesta por una envolvente de forma cúbica construido en acero inoxidable de dimensiones 1500x1500x670mm, y filtros placa inoxidable 390x490x50. Cuenta con extintor automático de incendios. A 70cm de la cocina de gas de 31Kw de potencia.

Cocinas públicas: En este caso se plantea una cocina de uso doméstico ante su uso vecinal y puntual.

Cocina: Cocina de gas y potencia baja = 25 kW

Campana: Campana extractora, en pared, de humos Bosch, construida en acero inoxidable de dimensiones 670x90x670mm, y filtros placa inoxidable. Cuenta con extintor automático de incendios.

3. Cumplimiento CTE

3.1. Seguridad estructural (DB-SE)

3.1.1. Justificación de la solución adoptada

1.Cimentación

Obra nueva:

Considerando, por tanto, los datos del Estudio Geotécnico realizado, se determina que a las cotas de cimentación previstas, el terreno cuenta con una tensión admisible de 1,00 Kp/cm². Dada la baja capacidad portante del terreno se recomienda utilizar cimentación directa mediante zapatas corridas, junto con una solera con piezas de propileno prefabricadas tipo cavity de 60cm de espesor, la cimentación derivará en losa puntualmente cuando las distancias entre las zapatas corridas sean notablemente reducidas.

Rehabilitación:

Se parte de zapatas corridas existentes compuestas por piedras de sección variable introducidas en una zanja que se conservarán, dado que se ha realizado un análisis para ver su estado y ha resultado favorable, dicha cimentación cuenta, con la prolongación del muro de granito y una zapata del mismo material con un vuelo de 10 cm, hacia el interior y el exterior. Sobre ella se colocará una solera con piezas de propileno prefabricadas tipo Cavity de 60cm de espesor.

2.Estructura portante

Obra nueva:

En el caso del Centro de investigación culinario, la estructura se compone de muros de carga de hormigón armado de 25 centímetros de espesor con una crujía de entre 6 y 8 metros, no solo tienen una función portante, si no que también actúa como identidad proyectual, por continuar con el mismo sistema constructivo, y sus luces, que las viviendas tradicionales que lo rodean.

En el caso de la aplicación en las Cocinas Públicas, la estructura portante se compone de perfiles de acero galvanizado SHS 140.6,3 sobre los que se apoyan vigas y viguetas IPE 300.

Rehabilitación:

Tras los ensayos de información realizados para determinar el estado de la estructura de los edificios de las viviendas y el sanatorio original que se van a restaurar, se determina que únicamente se van a conservar sus muros de carga de piedra granito. Respecto a las juntas, se limpiarán con cepillo metálico y se colocará mortero bastardo coloreado en gris, como junta enrasada.

3.Estructura horizontal

Centro de investigación - obra nueva y rehabilitación:

Se utilizarán todo el proyecto losas de hormigón armado de 35cm de espesor, y un armado de $\phi 10c/15$ y $\phi 12c/15$, superior e inferior respectivamente, con sus respectivos refuerzos marcados en planos en función de la luz salvadas, huecos u otras necesidades.

Cocinas públicas - obra nueva y rehabilitación:

El forjado de la ampliación y de la galería rehabilitada constará de un forjado de chapa colaborante de 12 centímetros de espesor y mallazo # $\phi 10c/15$, sobre vigas y viguetas de acero laminado IPE 300 y IPE180, respectivamente

El forjado de la rehabilitación estará compuesto por vigas de madera lamina de roble GL24h de 20x25 centímetros, sobre las mismas se dispondrán Paneles de CLT de 140mm de espesor, compuestos por 5 capas.

3.1.2. Características de los materiales a utilizar

1 Hormigón armado

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

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

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

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

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

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

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

2 Acero laminado y conformado

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

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

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

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

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

3 Madera

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

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

5.Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador.

Se han resuelto, los elementos portantes y los elementos horizontales a través del programa CYPE CAD, mientras que la cimentación se ha dimensionado a mano teniendo en cuenta la carga de la estructura y la tensión admisible del terreno.

6.Características de materiales a utilizar

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

6.1. Hormigón armado

6.1.1 HORMIGONES

	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25	25
Tipo de cemento (RC-16)	CEM I	CEM I	CEM I
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m ³)	400/275	400/275	400/275
Tamaño máximo del árido (mm)	20	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	XS1	XS1	XS1
Consistencia del hormigón	BLANDA	BLANDA	BLANDA
Asiento Cono de Abrams (cm)	5 - 9	5 - 9	5 - 9
Sistema de compactación	VIBRADO	VIBRADO	VIBRADO
Nivel de Control Previsto	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO	ESTADÍSTICO
Coefficiente de Minoración	1.5	1.5	1.5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16,67	16,67	16,67

1.1.1. ACERO EN BARRAS

	Toda la obra
Designación	B-500-S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1.15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78

1.1.2. ACERO EN MALLAZOS

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (kp/cm ²)	500

1.1.3. EJECUCIÓN

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

2. Aceros laminados y sus uniones

1.2. ACEROS LAMINADOS

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

1.3. UNIONES ENTRE ELEMENTOS

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

3. Elementos de madera

		Vigas	Forjados
Tipo de madera		GL 24h	CLT 24h
Flexión f_{mk} (N/mm ²)		24	24
Tracción paralela f_{t0k} (N/mm ²)		19,2	14
Tracción perpendicular f_{c90k} (N/mm ²)		0,5	0,4
Compresión paralela f_{t0k} (N/mm ²)		24	21
Compresión perpendicular f_{c90k} (N/mm ²)		2,5	2,7
Cortante f_{vk} (N/mm ²)		3,5	2,7
Módulo de elasticidad paralelo $E_{0,medio}$ (kN/mm ²)		11,6	11,6
Módulo de elasticidad perpendicular $E_{90,medio}$ (kN/mm ²)		0,39	0,37
Módulo transversal medio G_{medio} (kN/mm ²)		0,72	0,69
Densidad (kN/m ³)		380	520
Coefficiente parcial de seguridad Y_s		1,25	1,25
Durabilidad	Clase de uso	1	1
	Protección	NP1	NP1

4. Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en el Artículo 14 del Código Estructural.

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

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

5. Asientos admisibles y límites de deformación

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

- Valores límite basados en la distorsión angular (Tabla 2.2): Estructuras isostáticas y muros de contención 1/300

- Valores límite basados en la distorsión horizontal (Tabla 2.3): Muros de carga 1/2000

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

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

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

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes

para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

3.1.2. Acciones adoptadas en el cálculo

1. Acciones gravitatorias

1.1. Cargas superficiales

Peso propio del forjado – Centro de investigación

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

Planta	Canto (cm)
Planta Baja	35
Cubierta	30

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 2500 kg/m³.

Peso propio del forjado – Cocinas públicas:

-Rehabilitación:

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

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Viga (cm)	CLT – 5 capas (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Planta Baja	Madera	5,20 – 5,44	39	25	14	0,75

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Viga (cm)	CLT – 5 capas (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Cubierta	Madera	3,64 – 5,14	39	25	14	0,75

-Obra nueva:

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

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Planta Baja	Chapa colaborante	2,04 – 2,59	12	2,15

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Cubierta	Chapa colaborante	1,76 – 2,59	12	2,15

1.2.Pavimentos y revestimientos

Centro de investigación:

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1,25

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	0,5

Cocinas públicas:

-Rehabilitación:

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	0,2

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	0,5

Cocinas públicas:

-Obra nueva:

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1,25

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda	2,5

1.3.Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Toda	1

1.4.Sobrecarga de uso

Centro de investigación:

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja/Alta	Aulas	3,0

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta Baja/Alta	Espacios comunes y sala expo.	5,0

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1,0

Cocinas públicas:

-Rehabilitación / obra nueva:

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Planta tipo	Todo Viviendas	3,0

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Toda (No visitable)	1,0

2.Cargas lineales

2.1.Peso propio de las fachadas

Centro de investigación:

-Rehabilitación:

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1584

Centro de investigación:

-Obra nueva:

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	625

Cocinas públicas:

-Rehabilitación:

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	1584

Cocinas públicas:

-Obra nueva:

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta tipo	Toda	40

3. Acciones del viento

3.1. Altura de coronación del edificio (en metros)

La altura de coronación en metros más desfavorable es la del edificio de las cocinas públicas 19,5m.

3.2. Situación del edificio

Normal

3.3. Presión dinámica del viento. Zona eólica (en kN/m²)

Zona B: 0,45 kN/m²

3.4. Grado de aspereza

Grado I

3.5. Coeficiente de presión / succión

Cp: 0,7

Cs: Se puede despreciar.

Como conclusión $q_e = 0,675 \text{ kN/m}^2$

4. Acciones de nieve

4.1. Posición geográfica y topográfica (en metros)

Situado en Pontevedra, altitud 8m sobre el nivel del mar.

4.2. Carga de nieve (en kN/m²)

0,30 kN/m²

5. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo al DB SE AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio. Se dispone una junta de dilatación en el edificio del Centro de investigación ya que la longitud total del edificio es superior a 40 metros. Esta junta se dispone en el cambio de cota del forjado entre el módulo de aulario y el módulo de cocina y exposiciones, de manera que se divide la estructura en dos partes de 12,67 y 34,64 metros de longitud. Esta junta de dilatación se resuelve mediante goujones entre muro y forjado de hormigón armado.

6. Acciones sísmicas

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

3.1.4. Combinaciones de acciones consideradas

1 COMPROBACIONES DEL EQUILIBRIO ESTÁTICO Y DE LA RESISTENCIA (ELU)

1.1 COMBINACIÓN DE ACCIONES PARA SITUACIONES DE PROYECTO PERMANENTES O TRANSITORIAS (COMBINACIONES FUNDAMENTALES)

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

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

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

1.2 COMBINACIÓN DE ACCIONES PARA SITUACIONES DE PROYECTO ACCIDENTALES

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

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

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_p \cdot P$);
- Una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d) debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas;
- Una acción variable en valor de cálculo frecuente ($\gamma_q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$) debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada;
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

1.3 COMBINACIÓN DE ACCIONES PARA SITUACIONES DE PROYECTO FRENTE A SISMO

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

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

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)

Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

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

2.1. EFECTOS DE LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES A UNA SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA

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

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

2.2. EFECTOS DE LAS ACCIONES CORRESPONDIENTES A UNA SITUACIÓN EXTRAORDINARIA

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

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

2.2.1 ACCIÓN ACCIDENTAL DE SISMO

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión:

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

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

2.3 VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

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

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

Situación de Proyecto	Hormigón (γ_c)	Armadura Pasiva (γ_s)	Armadura Activa (γ_s)
Persistente o Transitoria	1,50	1,15	1,15
Accidental	1,30	1,00	1,00

2.4 VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DEL ACERO ESTRUCTURAL

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

- $\gamma_{M0} = 1,05$ Resistencia de secciones transversales a plastificación excesiva, incluyendo abolladura.
- $\gamma_{M1} = 1,05$ Resistencia de los elementos estructurales a inestabilidad, evaluada mediante comprobaciones de elemento.
- $\gamma_{M2} = 1,25$ Resistencia a rotura de secciones transversales en tracción.
- $\gamma_{M2} = 1,25$ Resistencia de tornillos, roblones, soldaduras, articulaciones y chapas a aplastamiento.

2.5 ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS DE ROTURA. MADERA: CTE DB-SE-M

Se aplican los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

2.6 VALOR DE CÁLCULO DE LA RESISTENCIA DE LA MADERA

El valor de cálculo de la una propiedad del material (resistencia) se obtendrá por aplicación de:

$$X_d = k_{mod} \cdot (X_k / \gamma_M)$$

Siendo:

- X_k valor característico de la propiedad del material
- γ_M coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material, según Tabla 2.3 DB-SE-M
- k_{mod} Factor de modificación en función de la clase de duración de la combinación de carga y la clase de servicio, según la Tabla 2.4 DB-SE-M

Valores del factor K_{mod}								
Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga					
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea	
Madera maciza		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
Madera laminada encolada		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	
Madera microlaminada		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90	
Tablero contrachapado	UNE EN 636	Partes 1, 2 y 3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Partes 2 y 3	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		Parte 3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero de virutas orientadas (OSB) ¹	UNE EN 300	OSB/2	1	0,25	0,30	0,40	0,65	1,10
		OSB/3, OSB/4	1	0,30	0,40	0,50	0,70	1,10
		OSB/3, OSB/4	2	0,20	0,25	0,35	0,50	0,90
Tablero de partícula	UNE EN 312	Partes 4 y 5	1	0,25	0,30	0,40	0,65	1,10
		Parte 5	2	0,20	0,20	0,25	0,45	0,80
Tablero de partículas	UNE EN 312							

2.7 CAPACIDAD PORTANTE. COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.

2.7.1 COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD.

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

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

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

Coeficientes de simultaneidad (ψ)	Ψ_1	Ψ_2	Ψ_3
Sobrecarga superficial de uso (Categorías s/DB-SE-AE)			
Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3

Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total < 30kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
Cubiertas transitables (Categoría G)	Se adoptará el valor del uso desde el que se accede		
Cubiertas accesibles para mantenimiento (Categoría H)	0,0	0,0	0,0
Nieve			
Para altitudes > 1000 m.	0,7	0,5	0,2
Para altitudes ≥ 1000 m.	0,5	0,2	0,0
Viento	0,6	0,5	0,0
Temperatura	0,6	0,5	0,0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

2.8 CONSIDERACIONES PARA ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN.

2.8.1 TENSIONES SOBRE EL TERRENO.

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

$$E_d \geq R_d$$

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

R_d el valor de cálculo de la resistencia del terreno

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

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

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

X_k el valor característico de los materiales;

a_d el valor de cálculo de los datos geométricos;

γ_E el coeficiente parcial para el efecto de las acciones;

γ_F el coeficiente parcial para las acciones;

γ_M el coeficiente parcial para las propiedades de los materiales.

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

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

Siendo: γ_R el coeficiente parcial de la resistencia.

Coeficientes de seguridad parciales					
Situación de dimensionado	Tipo	Materiales		Acciones	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F

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

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

⁽²⁾De aplicación en cimentaciones directas y muros.

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

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

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

⁽⁶⁾El coeficiente γ_M será igual a 2,0, si no existen edificios, o servicios sensibles a los movimientos en las proximidades de la pantalla.

⁽⁷⁾Afecta al empuje pasivo.

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

2.8.2 DESPLAZAMIENTOS (DESPLOMES)

Situaciones no sísmicas

Situación 1: Acciones variables sin sismo	
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)

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

Situaciones sísmicas

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

Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

2.9 ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

2.9.1 ASIENTOS ADMISIBLES DE LA CIMENTACIÓN

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

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

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

Tipo de estructura	Límite
Muros de carga	1/2000

2.9.2 LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

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

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

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

² En losas unidireccionales, las esbelteces dadas se refieren a la luz menor.

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

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

Tipo de elemento		Relación de luz a canto útil					
	Armado	Fuerte			Débil		
	Armadura relativa: A_s/bd	1,5%	1,2%	1%	0,7%	0,5%	0,3%
	Profundidad de cabeza comprimida: y/d	0,39	0,31	0,26	0,18	0,13	0,08
Viga	Simplemente apoyada	14	14	15	16	19	24

	Continua en un extremo	18	18	19	21	24	31
	Continua en ambos extremos	20	21	22	25	28	35
Losa sustentada en el contorno	Apoyada	14	14	15	16	19	24
	Continua	20	21	22	25	28	35
Losa sobre soportes	Recuadro de borde	16	16	17	19	21	27
	Recuadro interior	16	17	18	20	22	28
Voladizo		5,4	5,6	5,9	6,6	7,4	9,4

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

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

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

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

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

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

2.9.2.1 EFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE CORTA DURACIÓN IRREVERSIBLES.

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

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

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

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

2.9.2.2 EFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE CORTA DURACIÓN REVERSIBLES.

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

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

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);

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

2.9.2.3 EFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE LARGA DURACIÓN.

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

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

Es decir, considerando la actuación de:

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

2.9.3 CONSIDERACIÓN DE FLECHAS

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

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

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

1/300 en el resto de los casos;

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

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

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

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

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos	Característica G + Q	1/500	1/400	1/300

Flecha Activa				
Confort de usuarios Flecha Instantánea	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
Apariencia de la obra total Flecha Total	Casi permanente $G + \psi_2 \cdot Q$	1/300	1/300	1/300

2.9.4 DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES.

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

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

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

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

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

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

3.2. Seguridad en caso de incendio (DB-SI)

Es de presente aplicación en el proyecto.

De la Parte I del CTE:

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

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación. Las soluciones adoptadas en el proyecto se ajustan a las exigencias del DB SI, en la edición comentada del Ministerio de Fomento del 22 de diciembre de 2022.

3.2.1. SI 1 Propagación interior

1. Compartimentación en sectores de incendio

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

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

Toda zona debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1. No es de aplicación en el proyecto por: En el módulo de aulas, de uso "docente", por no superar una superficie superior a los 4000 m²; en el módulo de exposiciones y cocinas públicas, de uso "pública concurrencia", por no superar una superficie superior a los 2500 m²; y en las cocinas públicas, de uso "pública concurrencia", por no superar una superficie superior a los 2500 m².

En lo referente a la tabla 1.2. Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio, no será de aplicación al no existir sectores de incendio.

2. Locales y zonas de riesgo especial

Los locales de riesgo bajo con los que cuenta el edificio:

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

2. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

De acuerdo con las tablas mencionadas anteriormente se define su resistencia al fuego.

Local		Área (m ²)	Nivel de riesgo	Resistencia al fuego de elementos compartimentadores y puertas
Centro de investigación	Cocinas de investigación	53,70	Medio (31 kw)	EI 120, (2xEI ₂ 30-C5 – con vestíbulo)
	Cuartos de instalaciones	6,35 / 23,55	Bajo	EI 90, (EI ₂ 45-C5)
Edificio Cocinas públicas	Cocinas públicas	30,65 / 32,10	Bajo (21 kW)	EI 90, (EI ₂ 45-C5)
	Cuartos de instalaciones	11,70	Bajo	EI 90, (EI ₂ 45-C5)
Casa motor	Cuartos de instalaciones	-	Bajo	EI 90, (EI ₂ 45-C5)

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

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello se ha optado por la alternativa ofrecida por la norma de que los

elementos pasantes soportan una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado.

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

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

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

3.2.2. SI 2 Propagación exterior

1. Medianería y fachadas

1. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos EI 60 en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada (véase figura 1.7). En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente (véase figura 1.8).



Figura 1.7. Encuentro forjado-fachada Figura 1.8. Encuentro forjado-fachada con saliente

Resistencia al fuego del encuentro entre forjado y fachada:

Considerado como elemento separador, el forjado debe aportar la resistencia al fuego EI exigible conforme a la tabla 2.2 de SI 1-2 incluso en el encuentro con la fachada, con

independencia de cómo esté resuelto constructivamente dicho encuentro y de la existencia o no de un elemento de sellado en el mismo.

Además de lo anterior, el forjado debe también aportar una resistencia al fuego R exigible conforme a la tabla 3.1 de SI 6-3.

Otras configuraciones de fachada:

Para las configuraciones y variantes no contempladas en el articulado puede ser de ayuda la normativa francesa, claramente expuesta y resumida en el artículo “Propagación vertical del incendio en encuentros de forjados y fachadas retranqueadas” (Germán Pérez Zabala, revista PREVENCIÓN DE INCENDIOS, nº 61, 1er trimestre 2014)

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

Consideración del arranque de una fachada como accesible al público

Hay casos en los que el arranque de una fachada se puede considerar no accesible al público y en los que, por lo tanto, únicamente es preciso aplicar las condiciones establecidas en este punto cuando la altura de la fachada exceda de 18 m.

Este puede ser el caso, siempre que el arranque de la fachada esté en parcela privativa del edificio, o bien cuando, aunque esté en zona pública, tenga delante elementos que restrinjan el acceso hasta ella, como por ejemplo un espacio ajardinado no transitable, una lámina de agua, etc.

2. Cubiertas

1.Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Franjas REI 60

En los casos en los que no se pueda dar una solución global para el conjunto de la cubierta mediante una franja de 1,00 m REI 60 entre sectores adyacentes, debería considerarse, en el lado en el que se lleve a cabo la intervención, la franja de 0,50 m REI 60 establecida para edificios colindantes.

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

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

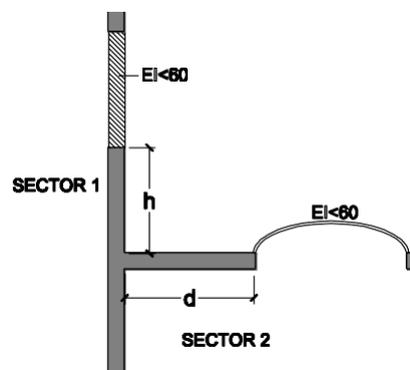


Figura 2.1. Encuentro cubierta-fachada

Altura h a considerar cuando el hueco de la cubierta está elevado respecto de ésta

Lo relevante es la proximidad entre el hueco de cubierta desde el cual puede tener lugar la propagación de un incendio y la zona de fachada situada por encima de dicho hueco a través de la cual puede tener lugar dicha propagación.

Por ello, cuando las zonas de cubierta que no sean EI 60 estén elevadas respecto a la superficie de ésta, por ejemplo, cuando se trate de un lucernario sobre un zócalo, la altura h a considerar debe ser la existente desde el hueco del lucernario hasta la zona de fachada que no sea EI 60.

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

Sentido de la acción del fuego sobre fachada y cubiertas:

En las zonas de fachadas y cubiertas convencionales afectadas por condiciones de resistencia al fuego debe considerarse la acción del fuego en función de cómo esté situada, en cada caso, la franja de fachada o de cubierta separadora de los sectores a independizar respecto de dichos sectores. Dicha acción del fuego puede tener lugar desde el interior del edificio, desde el exterior o desde el interior en una zona de la franja y desde el exterior en otra zona.

Ante la dificultad de hacer una justificación que refleje dicha casuística, se puede considerar en todo caso, muy del lado de la seguridad, la acción del fuego desde el interior del edificio.

Validez de ventanas que aporten la resistencia al fuego necesaria en fachadas:

La exigencia de que una determinada zona de fachada sea resistente al fuego, puede cumplirse mediante un elemento acristalado fijo que garantice el valor $R_{f,w}$ necesario (el conjunto del elemento, no únicamente el vidrio) pero no mediante una ventana practicable, dado que cuando esté abierta no aporta la función resistente al fuego necesaria.

El presente proyecto cumple con todas las especificaciones que hacen referencia a la propagación exterior en cubiertas.

3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes

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

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

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

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

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

2. Cálculo de la ocupación, salidas y recorridos de evacuación

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

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

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

Uso	Edificio	Densidad Ocupación (m ² /persona)	Ocupación (personas)	Nº salidas	Máx recorrido de evacuación
Aseos	Invest. docente	3,00	6	1	25
Instalaciones	Invest. docente	0	0	1	25
Conjunto del edificio	Invest. docente	10,00	6	1	25
Diferente de aula	Invest. docente	5,00	19	1	25
Aula	Invest. docente	1,50	125	1	25
Aseos	Invest. expo.	3,00	7	2	50
Instalaciones	Invest. expo.	0	0	2	50
Vestíbulos	Invest. expo.	2,00	79	2	50
Uso múltiple	Invest. expo.	1,00	140	2	50
Cocina (diferente de aula)	Invest. expo.	5,00	11	2	50
Aseos	Cocinas púb.	3,00	7	-	25/50
Instalaciones	Cocinas púb.	0	0	-	25/50
Vestíbulos	Cocinas púb.	2,00	47	-	25/50
Servicio de pie (galería)	Cocinas púb.	1,00	66	-	25/50
Servicio en mesas	Cocinas púb.	1,50	118	-	25/50
Cocina (diferente de aula)	Cocinas púb.	5,00	19	-	25/50
Vestíbulos	Taberna	2,00	30	1	25
Aseos	Taberna	3,00	4	1	25
Servicio de pie	Taberna	1,00	17	1	25

Total ocupación centro de investigación culinario: 393 personas

- Módulo docente = 156 personas
- Módulo exposiciones / cocina = 237 personas

Total ocupación cocinas públicas: 308 personas

- Cocinas = 257 personas
- Tienda / taberna = 51 personas

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

Como se indica en la tabla anterior, los recintos que disponen de una única salida de planta cumplen la distancia máxima de 25 m y las condiciones establecidas en la tabla 3.1. Aquellos recintos cuya distancia a cualquiera de las salidas de planta sea > 25 disponen de una salida alternativa aumentándose su distancia a 50 metros siendo 25 m la distancia máxima hasta la bifurcación de recorridos. En el caso del edificio de las cocinas públicas, en la planta baja se cumple la distancia de evacuación máxima de 50m, ya que hay varias salidas, mientras que en la planta primera, con una única salida de planta, se cumple la distancia de evacuación máxima de 50m.

4. Dimensionado de los medios de evacuación

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

A-Criterios para la asignación de los ocupantes

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

B-Cálculo (P = ocupación; A = ancho)

-Centro de investigación – edificio docente: ocupación 156 personas

Puertas: $A > P / 200 > 0,80m$

$A = 0,55m > 0,80m$ // A (mín proyecto) = 1,00, > 0,80m CUMPLE

Pasillos y rampas: $A > P / 200 > 1,00m$

$A = 0,55m > 0,80m$ // A (mín proyecto) = 1,10, > 1,00m CUMPLE

Escaleras no protegidas: 1,1 (SUA – Uso docente con ocupación > 100)

A (mín proyecto) = 1,30, > 1,10m CUMPLE

-Centro de investigación – edificio cocinas: ocupación 237 personas

Puertas: $A > P / 200 > 0,80m$

$A = 0,85m > 0,80m$ // A (mín proyecto) = 1,00, > 0,85m CUMPLE

Pasillos y rampas: $A > P / 200 > 1,00m$

$A = 0,55m > 0,80m$ // A (mín proyecto) = 1,10, > 1,00m CUMPLE

Escaleras no protegidas: 1,1 (SUA – Uso pública concurrencia con ocupación > 100)

A (mín proyecto) = 1,30 > 1,10m CUMPLE

-Cocinas públicas: ocupación 257 personas

Puertas: $A > P / 200 > 0,80m$

$A = 0,62m > 0,80m$ // A (mín proyecto) = 1,00, $> 0,80m$ CUMPLE

Escaleras no protegidas: 1,1 (SUA – Uso pública concurrencia con ocupación > 100)

A (mín proyecto) = 1,25 $> 1,10m$ CUMPLE

-Tienda / taberna: ocupación 51 personas

Puertas: $A > P / 200 > 0,80m$

$A = > 0,80m$ // A (mín proyecto) = 1,00, $> 0,80m$ CUMPLE

Escaleras no protegidas: 0,80m (SUA – Uso pública concurrencia con ocupación > 100)

A (mín proyecto) = 1,00, $> 0,80m$ CUMPLE

5. Protección de las escaleras

No hay escaleras que comuniquen sectores de incendio diferentes.

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

-Puertas como salida de planta o edificio con evacuación de más de 50 personas, serán abatibles con eje de giro vertical y sus sistema de cierre no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar. : CUMPLE

-Abrirán en sentido de la evacuación (paso de más de 100 personas) : CUMPLE

-Caso de puertas automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo eléctrico o señal de emergencia cumplirá (excepto en posición de cerrado seguro): la puerta corredera mantenga la puerta abierta. : CUMPLE

7. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales indicativas de los recorridos de evacuación desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas, visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en la normas UNE 23035-1:2003, une 23035-2:2003 y UNE 23035-4: 2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

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

8. Control del humo de incendio

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues la ocupación del sector de pública concurrencia no supera los 1000 ocupantes, y el docente no se considera.

9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

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

3.2.4. SI 4 Instalación de protección contra incendios

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

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

1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

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

Instalaciones a incorporar:

En general

-Extintores portátiles: En el exterior del local, cada 15m de recorrido (máximo) desde todo origen de evacuación (un extintor próximo a la puerta de acceso podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas), en el interior del local los extintores necesarios para que el recorrido hasta uno de ellos, incluido el exterior, no sea mayor del 15m en zonas de riesgo especial medio.

En el local del centro de transformación y en las cocinas del centro de investigación por tener potencia de 31 Kw.

-Instalación automática de extinción: En el local del centro de transformación y en cocinas con potencia > 26 Kw (31 Kw > 26Kw)

Edificio de cocinas públicas y edificio de cocinas del centro de investigación (pública concurrencia: 500 > área < 1000m²):

-Bocas de incendio equipadas (de tipo 25mm)

3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos. Condiciones de aproximación y entorno

Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos

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

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

- No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno, pues la altura de evacuación descendente es menor de 9 m.

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

3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

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).
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

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.

Los locales de riesgo especial medio tendrán una resistencia al fuego de E 120.

Los locales de riesgo especial bajo tendrán una resistencia al fuego de E 90.

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

4. Elementos estructurales secundarios

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.

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

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: $E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d$ siendo:

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

η_{fi} : factor de reducción, donde el factor η_{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.

4. 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: $\gamma_{M,fi} = 1$

5. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado μ_{fi} , definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

siendo:

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

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)

De la Parte I del CTE:

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

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

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

3.3.1. SUA 1 Seguridad de utilización frente al riesgo de caídas

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 ocupación nula definidas en el anejo SI del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

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

Clasificación del suelo en función de su localización (tabla 1.2):

- Zonas interiores secas con pendiente menor que el 6 %, exigencia clase 1.
- Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o los aseos) con pendiente menor que el 6 %, exigencia clase 2.
- Zonas exteriores, exigencia clase 3.

Como aplicación al proyecto: La tabla 1.2 indica la clase que se deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización:

- En zonas interiores secas que tiene una pendiente menor al 6% pero consta de escaleras por lo tanto se escogieron materiales de clase 2. Exigencia satisfecha por el uso de hormigón Microtekk, clase 2.
- En las zonas interiores húmedas, tales con entradas desde el espacio exterior, baños, aseos o cocinas, la pendiente es menor al 6% por lo tanto se considera necesario que el material cumpla la clase 2. Exigencia satisfecha por el uso de hormigón Microtekk,

clase 2.

-En las zonas exteriores se considera obligado que el pavimento cumpla clase 3 en cualquiera de los casos. Exigencia satisfecha por el uso de hormigón lavado, clase 3. Los pavimentos en itinerarios accesibles no contienen piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas, estando los felpudos fijados al suelo. Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados o sillas de ruedas, los suelos son resistentes a la deformación.

2. Discontinuidades en el pavimento

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

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

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

3. Desniveles

A. Protección de los desniveles.

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferencia táctil estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

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

B. Características de las barreras de protección

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos,

excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

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

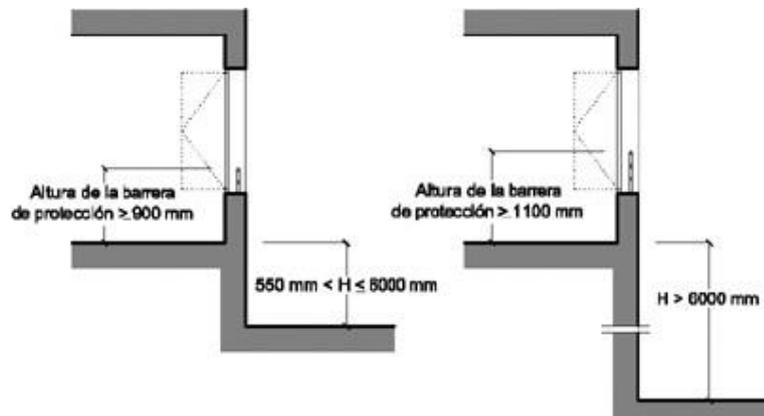


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Aplicación al proyecto: No existe riesgo de caídas en las ventanas de los edificios proyectados.

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

4. Escaleras y rampas

A. Escaleras de uso restringido

No es de aplicación

B. Escaleras de uso general

-Peldaños

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

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

La relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera

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

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

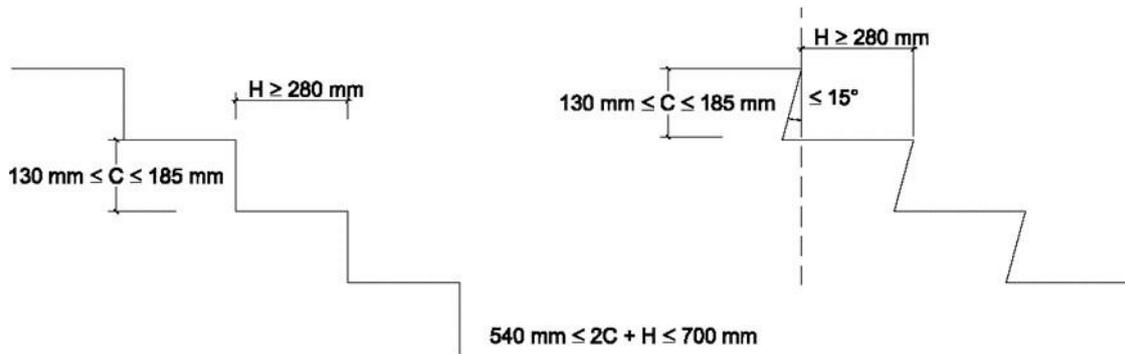


Figura 4.2 Configuración de los peldaños.

-Tramos

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

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

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como aplicación al proyecto:

- Centro de investigación y cocinas públicas - uso docente y pública concurrencia: ancho mínimo 1,1m (ocupación >100)
- Taberna / tienda - uso pública concurrencia: ancho mínimo 1,0m (ocupación <100)

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos.

La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección.

-Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tienen al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1m, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una

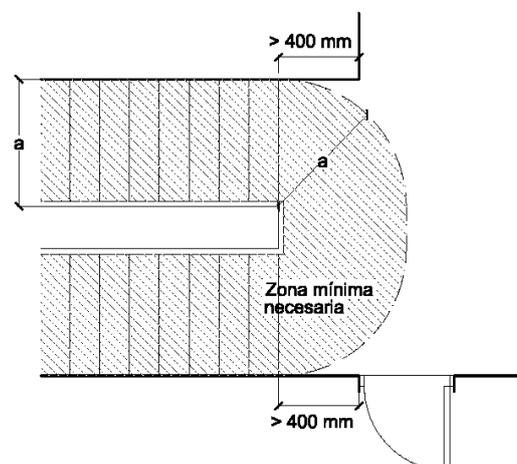


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

profundidad de 80 mm, como mínimo.

-Pasamanos

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

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

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

-Rampas

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

5. Limpieza de acristalamientos exterior

Se prevé la limpieza desde el exterior de los acristalamientos

3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1. Impacto

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio. Es de aplicación al ser una obra de edificación dentro del carácter general del CTE.

A- Impacto con elementos fijos

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

- La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido

- La altura libre de paso en el resto de las zonas será, como mínimo, 2200 mm

- En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.

- Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.

- En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

- Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

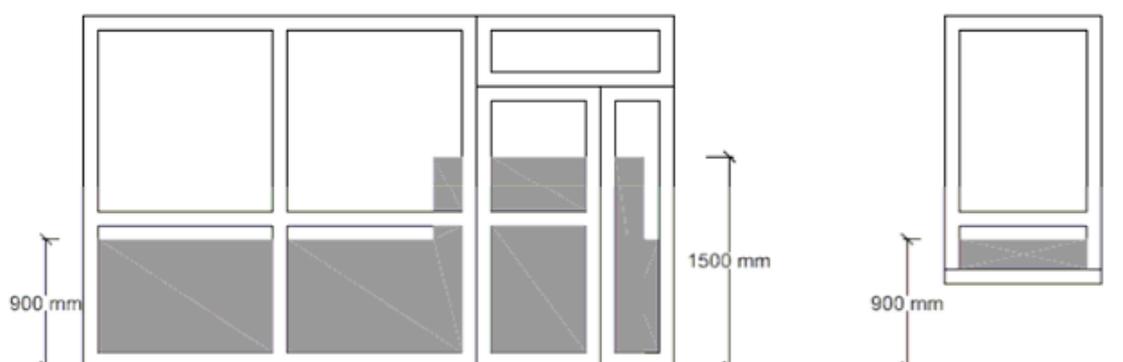
B- Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de paso situadas en el lateral de los

pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

- En los pasillos cuya anchura excede de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no invade la anchura determinada en las condiciones de evacuación.
- Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.

C- Impacto con elementos frágiles



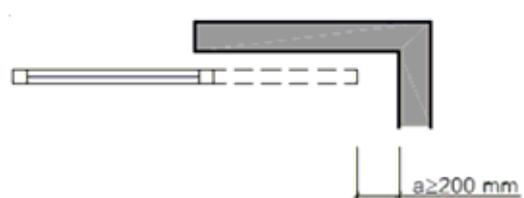
Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto dispondrán de un acristalamiento laminado que resiste sin romper un impacto nivel 2.

D- Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

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

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

2. Atrapamiento



-Todas las puertas de un recinto que tienen dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, se han previsto con un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior

-Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del

espacio barrido por las puertas. Se cumple así el apartado 2 de la sección 3 del DB SU.

-La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los pequeños recintos y espacios, en las que será de 25 N, como máximo. Se cumple así el apartado 3 de la sección 3 del DB SU.

-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.

3.3.3. SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

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

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

De acuerdo con el SUA 3, se establece:

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

3.3.4. SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

1. Alumbrado normal

-En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

-En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

2. Alumbrado de emergencia

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

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

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

A- Dotación

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

Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

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

B- Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SU las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
 1. En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 2. En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.

3. En cualquier otro cambio de nivel.
4. En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

C- Características de la instalación

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

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

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

D- 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.

3.3.5. SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

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

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

3.3.6. SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

A- Procedimiento de verificación

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

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

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

3 La frecuencia esperada de impactos, determinada mediante la expresión:

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

siendo:

N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1. Para la provincia de Pontevedra, la densidad de impactos sobre el terreno es igual a 1,5 (nº impactos/año, km²)

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado, siendo igual a 7877,53 m², en el centro de investigación, y 5632,59 m², en las cocinas públicas. Se toma el área del centro de investigación por ser más desfavorable.

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1. El edificio está situado próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente C_1 de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU)

Por lo tanto: N_e es igual a 0,059 (nº impactos/año)

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

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

C2 (coeficiente en función del tipo de construcción), conforme a la tabla 1.2: El edificio tiene Estructura de hormigón y Cubierta de hormigón. El coeficiente C2 es igual a 1.

C3 (coeficiente en función del contenido del edificio), conforme a la tabla 1.3: El contenido del edificio se clasifica, en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente C3 es igual a 1.

C4 (coeficiente en función del uso del edificio), conforme a la tabla 1.4: El uso del edificio se clasifica en esta categoría: Docente y pública Concurrencia. El coeficiente C4 es igual a 3

C5 (coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio), conforme a la tabla 1.5: El uso del edificio se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente C5 es igual a 1.

Por lo tanto: Ne es igual a 0,018 (nº impactos/año)

Puesto que la frecuencia esperada supera al riesgo admisible, $N_e = 0,059 > 0,018 = N_a$, es preceptivo contar con una instalación frente al riesgo del rayo. A ese respecto, hay que señalar que ya cuenta con él, puesto que, inmediato al proyecto se encuentran edificaciones cercanas.

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

B- Tipo de instalación exigido

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

$$E = 1 - N_a/N_e = 0,305$$

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

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3

$0 < E < 0,80$

4

Según esta tabla, el nivel de protección requerido es el 1.

3.3.7. SUA 9 Accesibilidad

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

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

1.1. Condiciones funcionales

1.1.1. Accesibilidad en el exterior del edificio

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjuntos de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores, tales como aparcamientos exteriores propios del edificio, jardines, piscinas, zonas deportivas, etc.

1.1.2. Accesibilidad entre plantas del edificio

Dispone de ascensor para comunicar de manera accesible las dos plantas de los edificios.

1.1.3. Accesibilidad en las plantas del edificio.

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

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

1.2 Dotación de elementos accesibles

1. Plazas de aparcamiento accesibles

En otros usos, todo edificio o establecimiento con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m² contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesibles:

b) En uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción.

Aplicación al proyecto, le programa indica 10 plazas de aparcamiento, por lo que debe

2. Servicios Higiénicos accesibles

Siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos:

a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.

b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.

3. 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.

1.2.8. Mecanismos

Todos los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

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

A- Dotaciones

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

B- Características

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 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.

3.4. Ahorro de energía (DB-HE)

3.4.1. Cumplimiento de la sección HE-0. Limitación del consumo energético

1. Ámbito de aplicación

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.

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. Esta sección es de aplicación a:

- a) edificios de nueva construcción
- b) intervenciones en edificios existentes

2. Caracterización de la exigencia

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

3. Cuantificación de la exigencia

3.1. Consumo energético de energía primaria no renovable.

El consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite $C_{ep,lim}$ obtenido mediante la siguiente expresión:

$$C_{ep,lim} = C_{ep,Base} + F_{ep,sup}/S$$

$C_{ep,lim}$ es el valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$, considerada la superficie útil de los espacios habitables.

$C_{ep,Base}$ es el valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, dependiente de la zona climática de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;

$F_{ep,sup}$ es el factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable;

S es la superficie útil de los espacios habitables del edificio o la parte ampliada en m^2 .

Zona climática de invierno = C1 α A* B* C* D E

$C_{ep,base}$ [$\text{kWh}/\text{m}^2\text{año}$] 40 40 45 50 60 70

Fep,sup 1000 1000 1000 1500 3000 4000

Cálculo

Cep,base (kWhh/m2año)= 35 + 8CFI = 50 kWh/m2año

Fep,sup= 1500

Cep,lim= 50+1500/3160= 50,47 kW·h/m2·año

*Los valores de Cep,base para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de Cep, base de esta tabla por 1,2.

4. Verificación y justificación de la exigencia

4.1. Procedimiento de verificación

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

4.2. Justificación del cumplimiento de la exigencia

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

- a)definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;
- b)procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético;
- c)demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- d)descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- e)rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- f)factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;
- g)para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables;
- h)en caso de edificios de uso distinto al residencial privado, calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

5. Datos para el cálculo del consumo energético

5.1.Demanda energética y condiciones operacionales

1.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.

2.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.

3.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.

5.2. Factores de conversión de energía final en energía primaria

1. Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas en este Documento Básico, serán los publicados oficialmente.

6. Procedimientos del cálculo del consumo energético

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

2.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).

Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

a)la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;

b)la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria;

c)en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación;

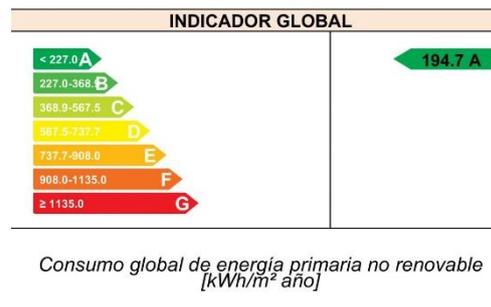
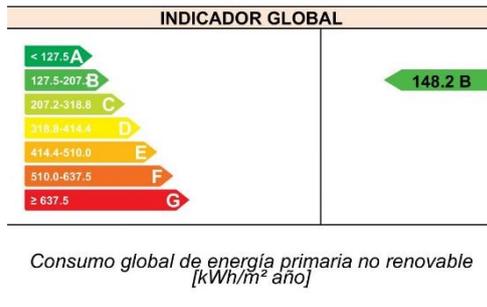
d)el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación;

e)el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;

f)los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;

g)la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

Consumo de energía obtenido:



El primero es del edificio del centro de investigación culinario y el segundo de las cocinas públicas.

3.4.2. Cumplimiento de la Sección HE-1. Condiciones para el control de la demanda energética.

Al emplear un muro de tipo capuchino como el descrito anteriormente en la memoria constructiva se consiguen unos valores de transmitancia térmica de 0,25 W/m²K cumpliendo la transmitancia para cerramientos estipulada en la normativa.

1. Datos generales de la zona climática

El proyecto se sitúa en la ciudad Pontevedra (Pontevedra), con una altura de entre 8 y 11 metros sobre el nivel del mar. Le corresponde conforme al Apéndice B del CTE DB HE 1, la zona climática C.

En el presente proyecto los valores límite son los siguientes:

Zona Climática C1	
Transmitancia límite de los muros de fachada y cerramientos en contacto con el aire exterior	$U_{Mlim}: 0,49 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de huecos	$U_{Hlim}: 2,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
Transmitancia límite de cubiertas en contacto con el aire exterior	$U_{Clim}: 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	$U_{plim}: 5,70 \text{ W/m}^2\text{K}$

2. Justificación de la exigencia

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitarán de forma que se evite la formación de mohos en su superficie interior. Para ello, en aquellas superficies interiores de los cerramientos que puedan absorber agua o susceptibles de degradarse y especialmente en los puentes térmicos de los mismos, la humedad relativa media mensual en dicha superficie será inferior al 80%.

Las condensaciones intersticiales que se produzcan en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio 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. Para mejorar el comportamiento ante tales efectos, se dispone una barrera de vapor en la cara interior.

Datos Generales del edificio:

Nombre del Edificio	Centro de investigación culinario y cocinas públicas
Provincia	Pontevedra
Localidad	Pontevedra
Clasificación de espacios habitables En función del uso	De carga interna alta
En función de la clase de higrometría	3 – excepto en las cocinas de inves. 4
Humedad Relativa Media exterior	74 %
Temperatura exterior media en Enero	9,9 °C
Temperatura interior media en Enero	20 °C

3. Fichas justificativas de la opción simplificada

3.1. Cálculo de los parámetros característicos medios.

Muros (UMm y UTm)					
Tipos		A (m ²)	U (W/(m ² K))	AU (W/K)	Resultados
	Muro de hormigón armado y trasdosado interior	813,66	0,103	83,80	$U_{Mm} = \sum AU / \sum A = 0,103$
	Muro de hormigón armado sin trasdosado interior	215,81	0,103	22,22	$U_{Mm} = \sum AU / \sum A = 0,103$
	Muro doble de hormigón con cachotería	168,07	0,042	164,42	$U_{Mm} = \sum AU / \sum A = 0,042$

Cubiertas y Lucernarios (UCm, FLm)					
Tipos		A (m ²)	U (W/(m ² K))	AU (W/K)	Resultados
Cubierta zinc		1323,54	0,131	173,38	$U_{cm} = \sum AU / \sum A = 0,131$
Lucernario: doble acristalamiento con cámara de aire		2,45	2,50	6,13	$\sum AU / \sum A = 2,50$

Suelos (USm)					
Tipos		A (m ²)	U (W/(m ² K))	AU (W/K)	Resultados
Microteckk		1220,44	0,2	244,09	$U_{sm} = \sum AU / \sum A = 0,2$

Huecos (UHm, FHm)					
Tipos		A (m ²)	U (W/(m ² K))	AU (W/K)	Resultados
N	Acristalamiento doble con cámara de aire	46,62	1,75	81,59	$\sum AU / \sum A = 1,75$
S	Acristalamiento doble con cámara de aire	8,8	1,75	15,40	$\sum AU / \sum A = 1,75$
E	Acristalamiento doble con cámara de aire	28,14	1,75	49,25	$\sum AU / \sum A = 1,75$
O	Acristalamiento doble con cámara de aire	45,64	1,75	79,87	$\sum AU / \sum A = 1,75$
O	Muro cortina	363,46	1,00	363,46	$\sum AU / \sum A = 1,00$

3.2. Conformidad. Demanda energética.

Cerramientos y particiones de la envolvente térmica	$U_{máxproyecto}^{(1)}$		$U_{máx}^{(2)}$	
Muros de fachada	0,103 W/m ² K	≤		0,49 W/m ² K
Suelos	0,20 W/m ² K	≤		0,40 W/m ² K
Cubiertas	0,131 W/m ² K	≤		0,40 W/m ² K
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	1,75 W/m ² K	≤		2,10 W/m ² K

3.4.3. Cumplimiento de la sección HE-2. Condiciones de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio. (Ver “Instalaciones de climatización”) de la documentación gráfica adjunta.

La climatización/ventilación se hará a través de UTAs (Unidad de Transformación de Aire) reversibles, alimentadas por una bomba de calor aire - agua. En el caso del módulo docente del centro de investigación, se colocan UTAs independientes en cada sala a climatizar, dejando sin climatización las áreas de comunicaciones y servicios; estas, cogen y expulsan aire a fachada. En el caso del módulo de cocinas y exposiciones, se coloca una única UTA que climatiza estas dos áreas, dejando sin climatizar las áreas de servicios y comunicaciones. Por último, en el edificio de las cocinas públicas, se instalará una única UTA para climatizar todo el edificio.

Las conducciones de aire serán de acero de chapas inoxidable, preformadas y ensambladas, el trazado por los falsos techos, o en su ausencia y en su mayoría, serán vistos. Las UTAs estarán conectadas al circuito de distribución del agua de las bombas de calor y mediante la distribución del aire a través de los conductos comentados anteriormente se consigue transportar el mismo a las distintas estancias sin necesidad de zonificarlas, de este modo se evitan los ventiladores y por lo tanto se reduce el nivel de ruido.

3.4.4. Cumplimiento de la sección HE-3. Condiciones de las instalaciones de iluminación.

Soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación: Un buen diseño, con criterios de control y gestión, una buena ejecución y un estricto mantenimiento nos aportarán una instalación con ahorro energético incluso en los casos en que no es de aplicación el DB HE-3.

El DB-HE3 en el apartado 2.2 establece que se disponga de sistemas de regulación y control. El control de la iluminación artificial representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Aprovechamiento de la luz natural.
- No utilización de alumbrado sin la presencia de personas en el local.
- Uso de sistemas que permiten al usuario regular la iluminación.
- Uso de sistemas centralizados de gestión.

El DB-HE3, en el apartado 5 establece que para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación.

El mantenimiento representa un ahorro de energía que obtendremos mediante:

- Limpieza de luminarias y de la zona iluminada
- Reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento.
- Empleo de los sistemas de regulación y control descritos.

Las soluciones adoptadas para el ahorro de energía en la instalación de iluminación del proyecto son las siguientes:

Será de gran importancia el aprovechamiento de la luz natural a través de las fachadas permitiendo el correcto desarrollo de las actividades de los usuarios. Esta aportación se realiza a través de ventanas y puertas acristaladas.

Esto permitirá tener iluminación natural durante todo el año.

La luz artificial se prevé como un suplemento a la luz natural. Se proyectan siguiendo esquema lineal de todo el proyecto, encendiéndose también en bandas longitudinales.

En las estancias con más de un punto de luz se han diseñado mecanismos independientes de encendido y apagado.

Se recomienda que el número de interruptores no sea inferior a la raíz cuadrada del número de luminarias. Además, para el ahorro de energía, se ha dispuesto un mantenimiento que permitirá:

- Conservar el nivel de iluminación requerido en cada lugar.
- No incrementar el consumo energético del diseño.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

3.4.5. Cumplimiento de la sección HE-4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria.

El edificio cumplirá con sus necesidades de ACS y de calentamiento de agua para la climatización de piscina cubierta empleando en energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables, generada en el propio edificio, como son la toma de corriente por parte de los elementos de paneles fotovoltaicos en cubierta.

La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina,

obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d. Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.

Las fuentes renovables que satisfagan la contribución renovable mínima de ACS y/o climatización de piscina, pueden estar integradas en la propia generación térmica del edificio o ser accesibles a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

Las bombas de calor de hidrotermia destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOP_{dhw}) igual o superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente e igual o superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SCOP_{dhw} se determinará para la temperatura de preparación del ACS, que no será inferior a 45°C.

3.4.6. Cumplimiento de la sección HE-5. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

El edificio dispone de sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

La potencia a instalar mínima P_{min} será la menor de las resultantes de estas dos expresiones: $P_1 = F_{pr;el} \cdot S$

$$P_2 = 0,1 \cdot (0,5 \cdot S_c - S_{oc})$$

donde,

P_{min} potencia a instalar [kW];

$F_{pr;el}$ factor de producción eléctrica, que toma valor de 0,005 para uso residencial privado y 0,010 para el resto de usos [kW/m²];

S superficie construida del edificio [m²];

S_c superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación [m²]

S_{oc} superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos [m²]

En aquellos edificios en los que, por razones urbanísticas o arquitectónicas o porque se trate de edificios protegidos oficialmente, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determina los elementos inalterables, no se pueda alcanzar la potencia a instalar mínima, se deberá justificar esta imposibilidad, analizando las distintas alternativas, y se adoptará la solución que alcance la máxima potencia instalada posible.

3.5. Protección frente al ruido (DB-HR)

Según se indica en el artículo 1 del DB-HR: Objeto: Este documento básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se ha satisfecho el requisito básico protección frente al ruido.

3.5.1. Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción simplificada.

Tabiquería (apartado 3.1.2.3.3)		
Tipo	Características del proyecto	Características exigidas
Tabique sencillo (12,5+90+12,5)/600 (90) (2 hidrofugado).	m (kg/m ²)= 49 kg/m ² R _A (dBA) = 63 dBA	> 25 kg/m ² > 33 dBA
Tabique sencillo (12,5+90+12,5)/600 (90) (LM), trasdosado con Pladur Fonic que incluye un abanda acústica de silatación autoadhesiva	m (kg/m ²)= 51 kg/m ² R _A (dBA) = 69 dBA	> 25 kg/m ² > 33 dBA
Tabique sencillo (12,5+90+12,5)/600 (90) (2 hidrofugado). Cuarto instalaciones	m (kg/m ²)= 49 kg/m ² R _A (dBA) = 63 dBA	> 25 kg/m ² > 45 dBA
Muro de hormigón armado, de espesor 25 cm	m (kg/m ²)= 625 R _A (dBA) = 56,40 dBA	> 25 kg/m ² > 43 dBA

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico	
			en proyecto	exigidas
Cualquier recinto perteneciente a la unidad de uso		Forjado	$D_{nT,A} = 47$ mínimo	30
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Suelo flotante		
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Forjado	$D_{nT,A} = 47$ mínimo	45

Fachadas, cubiertas, y suelos en contacto con el aire exterior				
Ruido Exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico	
			en proyecto	exigido
$L_d = 60$	Protegido	Parte ciega	56	35
		Huecos	35	26

3.5.2. Ruido y vibraciones de las instalaciones

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios:

El nivel de potencia acústica, LW , de equipos que producen ruidos estacionarios, como bombas impulsoras, rejillas de aire acondicionado, calderas, quemadores, etc.; la rigidez dinámica, s' , y la carga máxima, m , de los lechos elásticos utilizados en las bancadas de inercia; el amortiguamiento

, C , la transmisibilidad, β , y la carga máxima, m , de los sistemas anti vibratorios puntuales utilizados en el aislamiento de maquinaria y conductos; el coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w , de los productos absorbentes utilizados en conductos de ventilación y aire acondicionado;

La atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdida por inserción, D, y la atenuación total de los silenciadores que estén interpuestos en conductos, o empotrados en fachadas o en otros elementos constructivos.

3.5.3. Equipos situados en recintos de instalaciones

Los equipos se instalarán sobre soportes anti-vibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos anti-vibratorios. Se consideran válidos soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN. Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

En las salidas de humo de los recintos de instalaciones se utilizarán silenciadores.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas. Se evitarán suspensiones complementarias a la general, cuando las bombas se instalen en la cubierta.

3.5.4. Condiciones y equipamiento

- Hidráulicas

Las conducciones colectivas del edificio deben llevarse por patinillos aislados de los recintos protegidos y los recintos habitables, según se indica en el apartado 2.1.

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas anti-vibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

Para tuberías empotradas se utilizarán envolturas elásticas. Las tuberías plásticas deben tener un coeficiente de amortiguamiento interno, η , mayor que 0,06. El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie $> 150 \text{ kg/m}^2$.

En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 30 dBA.

La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en tuberías de calefacción y radiadores de las viviendas. La grifería situada dentro de los recintos habitables será de

Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200. Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

Las bañeras y los platos de ducha deben montarse interponiendo elementos elásticos en todos sus apoyos en la estructura del edificio: suelos y paredes. Los sistemas de hidromasaje, deberán montarse mediante elementos de suspensión elástica amortiguada.

No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente.

- Ventilación

Deben aislarse los conductos y conducciones verticales de ventilación que discurran por recintos habitables y protegidos dentro de una unidad de uso.

En el caso de instalaciones de ventilación con admisión de aire por impulsión mecánica, los difusores deben cumplir con el nivel de potencia máximo especificado en el punto 3.3.3.2.

3.5.5. Construcción

1. Elementos de separación verticales y tabiquería

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado. Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

Los elementos de separación verticales de entramado autoportante deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los trasdosados, bien de entramado autoportante, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas. Las juntas entre placas de yeso laminado y placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.

En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilera autoportante.

El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilería utilizada.

En el caso de trasdosados autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica, se cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilería.

2. Elementos de separación horizontales

- Suelos flotantes

Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos.

El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos. En caso de que el suelo flotante estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con barrera impermeable previa al vertido del hormigón.

Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.

- Techos suspendidos

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

Deben sellarse todas las juntas perimétricas del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes.

- Fachadas y cubiertas

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

- Instalaciones

Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

3.4.6. Mantenimiento y conservación

Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente. Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

3.6. Salubridad (DB-HS)

3.6.1. Cumplimiento de la sección HS-1. Protección frente a la humedad

1. Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

1.1. Muros en contacto con el terreno

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado. Las condiciones para el grado de impermeabilidad del proyecto al tratarse de muros flexoresistentes son las siguientes: I1+I3+D1+D3.

Muros de sótano con impermeabilización exterior	I2+I3+D1+D3
Presencia de agua	Media
Grado de impermeabilidad	2
Tipo de muro	Flexoresistente
Situación de impermeabilización	Exterior

Notas:

- (1) Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- (2) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.

I1: La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida.

Si se impermeabiliza exteriormente con lámina, cuando ésta sea adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en su cara exterior y cuando sea no adherida debe colocarse una capa antipunzonamiento en cada una de sus caras. En ambos casos, si se dispone una lámina drenante puede suprimirse la capa antipunzonamiento exterior.

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

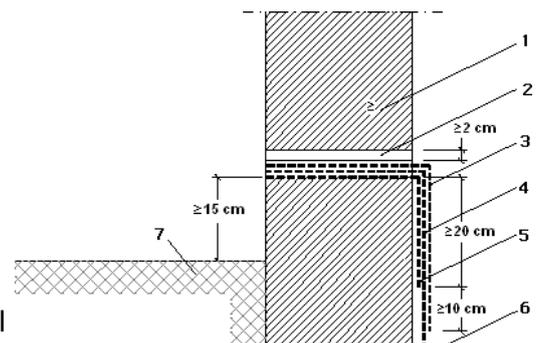
D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías. En este caso, solo se coloca una lámina impermeable.

D3: Debería colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. En este caso, no se realiza la colocación del tubo drenante al existir un río en su proximidad. En este caso, no se coloca tubo drenante por la existencia del río y la marisma en las proximidades del edificio.

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

Encuentro de los muros en contacto con el terreno:

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



borde inferior de la banda de refuerzo (véase la figura siguiente).

- 1.Fachada
- 2.Capa de mortero de regulación
- 3.Banda de terminación
- 4.Impermeabilización
- 5.Banda de refuerzo
- 6.Muro
- 7.Suelo exterior

-Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 de la sección 1 de DB HS Salubridad.

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

Esquinas y rincones

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

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

Juntas

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

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

b) Sellado de la junta con una masilla elástica;

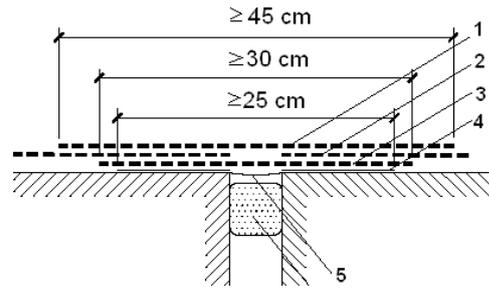
c) Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;

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

e) El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;

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

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



1.2. Suelos

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías obtenidos de la tabla 2.3. en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Las condiciones para el grado de impermeabilidad del proyecto al tratarse de suelos elevados son las siguientes: I2+S1+S3+V1.

Solera ventilada tipo Cáviti	I2+S1+S3+VI
Presencia de agua	Media
Grado de impermeabilidad	3
Tipo de muro	Flexoresistente
Tipo de suelo	Forjado sanitario

Notas:

- (1) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- (2) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.
- (3) Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.
- (4) Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

I2: Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexoresistente y la base del muro en el caso de muro por gravedad.

Si la lámina es adherida debe disponerse una capa antipunzonamiento por encima de ella. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento.

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

S1: Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S3: Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

V1: El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el

exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > S_s / A_s > 10 \quad (2.2)$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m. Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del suelo con los muros:

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

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

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

-Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

2.3 Fachadas

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

Clase de entorno en el que está situado el edificio	EO ⁽¹⁾
Zona pluviométrica de promedios	II ⁽²⁾
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	9,50 m ⁽³⁾
Zona eólica	B ⁽⁴⁾
Grado de exposición al viento	V2 ⁽⁵⁾
Grado de impermeabilidad	4 ⁽⁶⁾

Notas:

(1) Clase de entorno del edificio EO (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).

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

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

(4) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE. (5) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE. (6) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen en la tabla 2.7. En algunos casos estas condiciones son únicas y en otros se presentan conjuntos optativos de condiciones.

Fachada de Hormigón armado	B2+C2+J2+N2
Revestimiento exterior	Hormigón armado
Grado de impermeabilidad	4

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

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

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

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

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

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

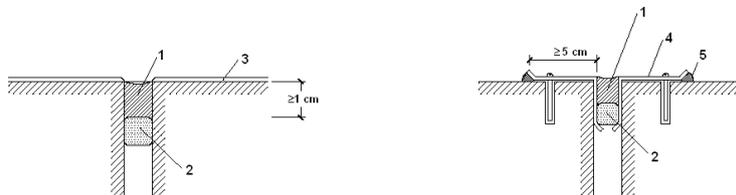
Juntas de dilatación

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

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

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

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

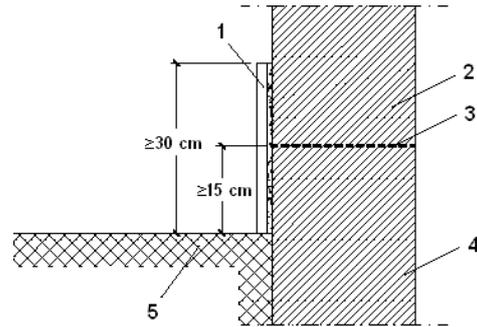


Arranque de la fachada desde la cimentación

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

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

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



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

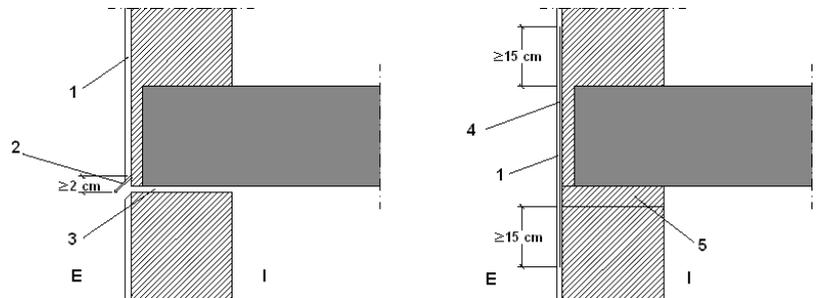
Encuentro de la fachada con los forjados

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

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

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

- 1.Revestimiento continuo
- 2.Perfil con goterón
- 3.Junta de desolidarización
- 4.Armadura
- 5.Primer hilada

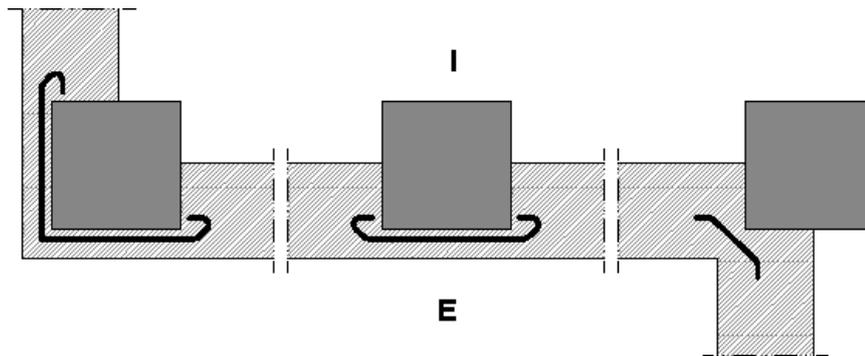


-Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, esta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentro de la fachada con los pilares

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

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

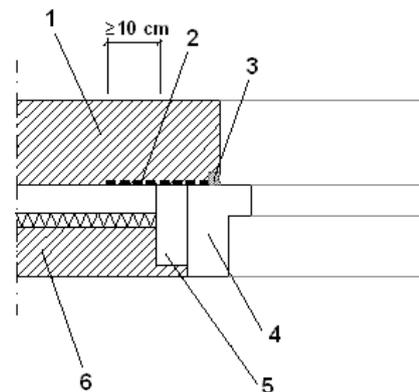


Encuentro de la fachada con la carpintería

-Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11).

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

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



-Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

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

1. Pendiente hacia el exterior
2. Goterón

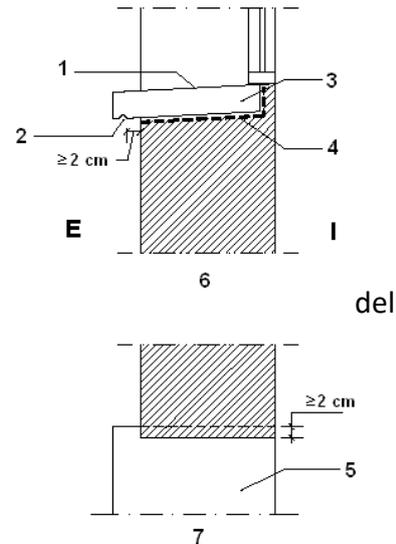
3.Vierteaguas

4.Barrera impermeable

5.Vierteaguas

6.Sección

7.Planta



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

Antepechos y remates superiores de las fachadas

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

-Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

-Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal

Aleros y cornisas

-Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben

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

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

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

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

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

Cubiertas planas

Cubierta vde Zinc	
Tipo	No transitable
Formación de pendientes	si
Descripción:	Losa de HA
Pendiente mínima/máxima	10.0 % / 45.0% ⁽¹⁾
Material aislante térmico	Panel semirígido de lana de roca
Espesor	6 cm ⁽³⁾
Barrera contra el vapor	Polietileno
Tipo de impermeabilización	Lámina impermeable de fibras de polietileno

Notas:

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

(2) Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

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

Sistema de formación de pendientes:

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

-Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico

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

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

-Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y

quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización

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

-Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados: Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.

Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.

Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Capa de protección

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

-Capa de grava:

La grava puede ser suelta o aglomerada con mortero.

La grava suelta sólo puede emplearse en cubiertas cuya pendiente sea menor que el 5%

La grava debe estar limpia y carecer de sustancias extrañas. Su tamaño debe estar comprendido entre 16 y 32 mm y debe formar una capa cuyo espesor sea igual a 5 cm como mínimo. Debe establecerse el lastre de grava adecuado en cada parte de la cubierta en función de las diferentes zonas de exposición en la misma.

Deben disponerse pasillos y zonas de trabajo con una capa de protección de un material apto para cubiertas transitables con el fin de facilitar el tránsito en la cubierta para realizar las operaciones de mantenimiento y evitar el deterioro del sistema.

Puntos singulares de las cubiertas planas

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

Juntas de dilatación

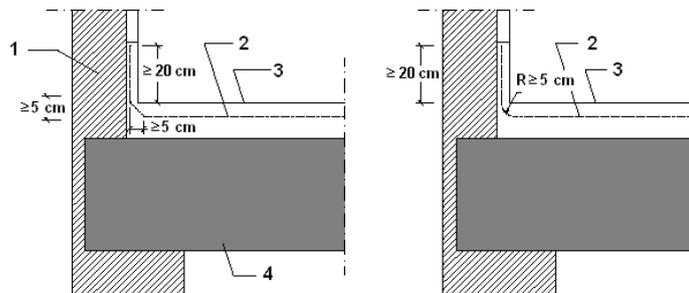
-Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar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

de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.

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

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

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



- 1.Paramento vertical
- 2.Impermeabilización
- 3.Protección
- 4.Cubierta

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

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

- a)Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b)Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- c)Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral

-El encuentro debe realizarse un de las formas siguientes:

- a)Prologando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;

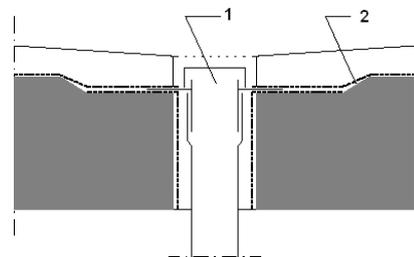
b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón

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

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

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



1.Sumidero

2.Rebaje de soporte

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

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

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

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

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

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

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

Rebosaderos

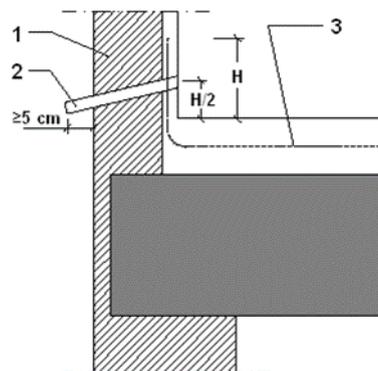
-En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:

- a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante
- b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
- c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.

-La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

-El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.

1. Paramento vertical
2. Rebosadero
3. Impermeabilización
4. Paramento vertical
5. Rebosadero
6. Impermeabilización



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

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

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

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

Anclaje de elementos

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

- a) Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
- b) Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas

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

Accesos y aberturas

-Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:

a)Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;

b)Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.

3.6.2. Cumplimiento de la sección HS2. Recogida y evacuación de residuos.

1.Almacén de contenedores

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

La justificación y verificación del cumplimiento de dicha Normativa se realiza a través de la observación de las condiciones de diseño y dimensionado relativas al almacenamiento y traslado de residuos que se establece en el apartado 2 del DBHS-2, con respecto a:

-Existencia del almacén de contenedores del edificio y las condiciones relativas al mismo cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios.

2.Situación

El almacén y el espacio de reserva, en el caso de que estén fuera del edificio, deben estar situados a una distancia del acceso del mismo menor que 25 m.

El recorrido entre el almacén y el punto de recogida exterior debe tener una anchura libre de 1,20 m como mínimo, aunque se admiten estrechamientos localizados siempre que no se reduzca la anchura libre a menos de 1 m y que su longitud no sea mayor que 45 cm. Cuando en el recorrido existan puertas de apertura manual éstas deben abrirse en el sentido de salida. La pendiente debe ser del 12 % como máximo y no deben disponerse escalones.

3.6.3. Cumplimiento de la sección HS-3. Calidad del aire interior.

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

Para locales de otros tipos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe verificarse mediante un tratamiento específico adoptando criterios análogos a los que caracterizan las condiciones establecidas en esta sección.

Por tanto nos encontramos en un edificio de uso distinto al de vivienda y que por tanto se podría englobar dentro del apartado de “edificios de cualquier otro uso” para los que la sección HS-3 resulta de aplicación exclusivamente a los aparcamientos y garajes.

Por tanto, el cumplimiento de las condiciones mínimas que rigen la calidad del aire interior se establece mediante un tratamiento específico adaptando criterios análogos a los establecidos en la sección HS 3 para el caso de edificios destinados a viviendas en función de los usos de los locales de nuestro edificio. Así se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas en la tabla 2.1 para locales o espacios que pueden ser asimilables a uso residencial

Se establecen también las condiciones de ventilación y extracción correspondientes a locales o zonas específicas según RITE.

La climatización/ventilación se hará a través de varias UTAs (Unidad de Transformación de Aire) reversible. En cuanto al edificio de cocinas públicas y al módulo de exposiciones contarán con una UTA cada uno que cogerán el aire del exterior, en cubierta, y aportará aire tratado al edificio a través de conductos que discurren por el falso techo, o vistas en caso de no haberlo. Mientras que en el módulo docente, se incluirá una UTA en cada aula a climatizar, de manera que puedan funcionar independientemente, en este caso la Uta, coge y expulsa aire al exterior por fachada.

El sistema de generación de calor/frío para las baterías de la UTA se realiza mediante una bomba de calor reversible que toma aire del exterior y accionamiento mediante motor eléctrico. La UTA estará programada para que el aire expulsado salga a una determinada temperatura de confort y además contará con un recuperador de calor.

Las conducciones de aire serán de acero de chapas inoxidable, preformadas y ensambladas, el trazado por los falsos techos, o en su ausencia, serán vistos.

3.6.4. Cumplimiento de la sección HS-4. Suministro de agua.

1.Exigencias

El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustarán a los requisitos establecidos en el apartado 2.1.1.3 del DB - HS4. Para cumplir las condiciones del apartado 2.1.1.3 – HS4 se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua. La instalación de suministro de agua tendrá características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran en el apartado 2.1.2.1 del DB-HS4, así como en cualquier otro que resulte necesario. Las instalaciones de suministro de agua no se conectarán directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

2.Diseño

La presión de la red general es la suficiente para abastecer al edificio sin necesidad de contar con grupos de presión. La acometida discurrirá hasta llegar a la arqueta del contador ubicada en la fachada. Dicha arqueta contendrá la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida.

Y en cuanto a la red interior:

Las derivaciones y acometidas a aparatos y griferías se colocarán con instalación oculta, discurriendo por la galería de instalaciones, tabiquería y los falsos techos.

Se prevé una instalación de retorno de agua caliente. Se instalará en la entrada de cada local húmedo una llave de corte para la sectorización de la red que discurra por dicho local.

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

El tendido de tuberías de agua fría discurrirá a una distancia mínima de 4 cm de las de ACS. Cuando ambas estén en un mismo plano vertical la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente

Todas las conducciones de fontanería serán de polipropileno (PP) según norma UNE-EN ISO 15874:2004, incluyendo derivaciones a aparatos. Todas las tuberías (AF Y ACS)

discurrirán envueltas en una coquilla aislante a lo largo de todo su recorrido que, dicha coquilla, deberá tener una clase de reacción al fuego mínima de Bs3,d0 en paredes y Bfl s2 en suelos, según DB-SI1.

Deberán soportar una presión de trabajo superior a 15 kg/cm conforme NIA, en previsión de la resistencia necesaria para soportar la presión de servicio y los golpes de ariete producidos por el cierre de la grifería. Resistentes a corrosión y no deben alterar las características del agua.

Todas las tuberías serán de sección circular plena y con superficie exterior e interior lisas. Estarán exentas de grietas y fisuras, no presentarán poros, coqueras, impurezas, falta de homogeneidad ni otros defectos que puedan reducir su resistencia.

3. Dimensionado

Los diámetros de las tuberías se calcularán para asegurar una presión mínima en los puntos de consumo y una velocidad óptima del fluido teniendo en cuenta el coeficiente de simultaneidad, las pérdidas de carga y la velocidad de circulación para evitar ruidos y golpes de ariete. Las velocidades de las tuberías no sobrepasarán los límites razonables, siendo para tuberías termoplásticas y multicapa $0,5 \text{ m/s} < v < 3,5 \text{ m/s}$.

Para realizar el dimensionado de la instalación se consideran los caudales unitarios de cada aparato según se definen en el CTE DB-HS4:

Tabla 2.1 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
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- a) 100 kPa para grifos comunes;
- b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

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

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

3.5.5. Cumplimiento de la sección HS-5. Evacuación de aguas.

1.Exigencia básica

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

Caracterización y cuantificación de las exigencias:

Características del Acometida	Alcantarillado de	Público
		Público
		Unitario / Mixto
		Separativo
Cotas y Capacidad de la Red		Cota alcantarillado > Cota de evacuación

Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

Características de la Red de Evacuación del Edificio	El vertido del conjunto de las aguas de pluviales y sucias producidas en el edificio se realizará a un dos pozos de saneamiento público situados en la zona pública de la entrada.
	Separativa total
	Separativa hasta la salida del edificio
	Mixta
	Red enterrada
	Red colgada

2. Condiciones de diseño

2.1. Condiciones generales de la evacuación

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

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

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

2.2. Configuración del sistema de evacuación

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

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

2.3. Elementos que componen la instalación

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

2.4. Dimensionado de la instalación

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

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

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

3. Dimensionado

Red de pequeña evacuación de aguas residuales

Derivaciones individuales. Las Unidades de desagüe adjudicadas a cada tipo de aparato (UDs) y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales serán las establecidas en la tabla 4.1, en función del uso.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	-	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	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	-

3.1. Botes sifónicos o sifones individuales

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

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

3.2. Ramales de colectores

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

3.3. Bajantes de aguas residuales

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

3.4. Colectores de aguas residuales

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

tramo. En colectores enterrados ésta pendiente mínima será de un 1,5% y en los colgados de un 1,5%.

Red de evacuación de aguas pluviales

3.5.Caudal de aguas pluviales

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

3.6.Sumideros

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

3.7.Canalones

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

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

3.8.Bajantes de aguas pluviales

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

3.9.Colectores de aguas pluviales

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

3.10.Dimensionado de la red de ventilación

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

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

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

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

3.5.6. Cumplimiento de la sección HS-6. Protección frente al radón.

Esta sección es de aplicación, ya que el término municipal de Pontevedra pertenece a la Zona II del Apéndice B.

1.Exigencia básica

Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los locales habitables, se establece un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos de 300 Bq/m³.

2.Cumplimientos de la exigencia

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

i)un espacio de contención ventilado con las características indicadas en el apartado 3.2, situado entre el terreno y los locales a proteger, para mitigar la entrada de radón proveniente del terreno a los locales habitables mediante ventilación natural o mecánica;

ii)o bien, un sistema de despresurización del terreno con las características indicadas en el apartado 3.3, que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

Cuando existan locales habitables situados en grandes áreas que no están protegidas, tales como cabinas de vigilante en garajes, podrá emplearse para la protección de dichos locales, como solución alternativa a las establecidas en los párrafos anteriores, la creación de una sobrepresión en el interior del local habitable mediante la introducción de aire del exterior.

En este caso, nos encontramos en zona II, por lo que el sistema de protección contra el radón estará formado por una barrera de protección y un forjado sanitario ventilado. En el caso de locales no habitables como garajes, sótanos, porches, etc, no necesitamos forjado ventilado, pues estos mismos espacios están ventilados de por sí según lo establecido en el DB-HS 3 o el RITE según corresponda.

2.1. Barrera de protección

2.1.1. Características de la barrera

-La barrera de protección será todo aquel elemento que limite el paso de los gases provenientes del terreno y cuya efectividad pueda demostrarse.

-La barrera podrá dimensionarse según lo descrito en el apartado 3.1.2, si bien, se consideran válidas (y no es necesario proceder a su cálculo) las barreras tipo lámina

con un coeficiente de difusión frente al radón menor que $10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ y un espesor mínimo de 2 mm.

-La barrera de protección presentará además las siguientes características:

i.tener continuidad: juntas y encuentros sellados;

ii.tener sellados los encuentros con los elementos que la interrumpan, como pasos de conducciones o similares;

iii.las puertas de comunicación que interrumpan la continuidad de la barrera deberán ser estancas y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático;

iv.no presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno;

v.tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto.

2.1.2.Dimensionado de la barrera

La barrera tendrá un espesor y un coeficiente de difusión tales que la exhalación de radón prevista a su través (E) sea inferior a la exhalación límite (E_{lim}).

La exhalación límite (E_{lim}) se determina mediante la siguiente expresión: $E_{lim} = C_d \cdot Q \cdot A$ [Bq/m²·h]

(3.1) siendo C_d la concentración de diseño, que se corresponde con el 10% del nivel de referencia [Bq/m³]; Q el caudal de ventilación del local a proteger [m³/h]. En el caso de que se desconozca su valor de ventilación, puede considerarse un caudal de cálculo correspondiente a 0,1 renovaciones/hora; A la superficie de la barrera [m²].

En ausencia de estudios específicos, la exhalación de radón prevista a través de la barrera (E) puede estimarse a partir de la siguiente expresión: $E = 3 \cdot 10^5 \cdot \lambda \cdot l \cdot \sinh(d/l)$ [Bq/m²·h] (3.2) siendo λ la constante de desintegración del radón $7,56 \cdot 10^{-3}$ [h⁻¹]; d el espesor de la barrera [m]; l la longitud de difusión del radón en la barrera, de acuerdo con la siguiente expresión: $l = \sqrt{D \cdot 3600 / \lambda}$ [m] (3.3) siendo D el coeficiente de difusión al radón de la barrera [m²/s].

2.2.Espacio de contención ventilado

-El espacio de contención estará constituido por una cámara de aire, pudiendo ser ésta vertical u horizontal en función del cerramiento a proteger, o por un local no habitable. Este espacio dispondrá en todo caso de ventilación natural o mecánica.

-Para asegurar la ventilación, el espacio de contención deberá conectarse con el exterior mediante aberturas de ventilación que deberán mantenerse libres de obstrucciones.

-Para la ventilación natural de una cámara de aire horizontal, salvo que se cuente con estudios específicos que permitan otra distribución, las aberturas de ventilación se

dispondrán en todas las fachadas de forma homogénea, siendo el área del conjunto de aberturas de al menos 10 cm² por metro lineal del perímetro de la cámara. En el caso de superficies de menos de 100 m², las aberturas podrán disponerse en la misma fachada siempre que ningún punto de la cámara diste más de 10 m de alguna de ellas. Si hay obstáculos a la libre circulación del aire en el interior de la cámara, se dispondrán aberturas que la permitan.

-Para la ventilación natural de una cámara de aire vertical, salvo que se cuente con estudios específicos que permitan otra distribución, se dispondrán aberturas de ventilación en la parte superior de dicha cámara, colocadas de forma próxima a la cara exterior del muro a proteger, de manera que el conjunto de aberturas sea de, al menos, 10 cm² por metro lineal.

-En el caso de emplear locales no habitables como espacios de contención, se considera que la ventilación necesaria establecida por el DB HS3 o por el RITE, según corresponda, es suficiente.

-En el caso de edificios existentes en los que no exista cámara de aire se podrá implementar una cámara que, aunque no tenga las mismas características de la cámara descrita anteriormente, mejore la protección frente al radón. En este caso la cámara podría construirse por el interior del cerramiento en contacto con el terreno, debiendo ser continua y abarcando toda la superficie a proteger. Además, deberá estar comunicada con el exterior y disponer de una altura o espesor de al menos 5 cm.

-La eficacia de la solución se deberá comprobar experimentalmente con mediciones de concentración de radón posteriores a la intervención de acuerdo al apéndice C.

-Cuando no se cumplan las condiciones necesarias para el establecimiento de ventilación natural o se considere necesario aumentar la eficacia de la instalación en el caso de que las mediciones de concentración de radón posteriores a la intervención no ofrezcan valores aceptables, se dispondrán extractores mecánicos. En este caso las aberturas se dimensionarán según las características específicas de la cámara y las aberturas de admisión se situarán lo más lejos posible de la abertura de extracción para facilitar la ventilación del espacio. Las bocas de expulsión estarán situadas conforme a lo especificado en el apartado 3.2.1 del DB HS3, excepto lo relativo a la disposición en cubierta, que se considera opcional.

2.3.Despresurización del terreno

El sistema de despresurización del terreno se configurará mediante una red de elementos de captación, formada por arquetas o tubos perforados instalada en una capa de relleno granular que favorezca la circulación del aire, situada bajo el edificio, conectada a un conducto de extracción y un sistema de extracción mecánica.

Las bocas de expulsión estarán situadas conforme a lo especificado en el apartado 3.2.1 del DB HS3. En el caso de que no fuera posible su disposición en cubierta se deberán cumplir al menos el resto de condiciones descritas en dicho apartado.

En el caso de intervenciones en edificios existentes, si no es posible la instalación del sistema bajo el edificio accediendo desde la solera o desde el exterior, se podrá instalar de forma perimetral en el terreno exterior junto al edificio. En cualquiera de estos casos será necesario un estudio específico de la cimentación y la circulación del aire bajo el edificio.

Si la capa de relleno no es continua debajo del suelo a consecuencia de la presencia de obstáculos como puedan ser partes de la cimentación, deberá facilitarse esta continuidad mediante la apertura de huecos en los obstáculos o, si esto no fuera posible, situando elementos de captación en cada una de las distintas zonas.

En el caso de muros, se podrá utilizar un sistema similar adaptado a las circunstancias particulares de los mismos. 6 La eficacia del sistema se deberá comprobar experimentalmente con mediciones de concentración de radón posteriores a la intervención de acuerdo al apéndice C. 7 Cuando se considere necesario aumentar la eficacia de la instalación en el caso de que estas mediciones no ofrezcan valores aceptables, podrá incrementarse el caudal de extracción, introducirse nuevos elementos de captación u otras soluciones.

3.Productos de construcción

3.1.Características exigibles de los productos

-De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de protección frente al radón deben cumplir las siguientes condiciones:

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

3.2.Control de recepción en obra de productos

1En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2Debe comprobarse que los productos recibidos:

- a.corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b.disponen de la documentación exigida;
- c.están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d.han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

4.Construcción

En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.

4.1.Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, 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 deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de protección frente al radón.

4.1.1.Barrera tipo lámina

-La barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme, de tal forma que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón.

-Cuando la lámina se vaya a colocar sobre el terreno o sobre una capa de material granular, será necesario garantizar la uniformidad y limpieza de la superficie de asiento, asegurando la ausencia de elementos que puedan dañar la barrera. Para ello se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza o mortero de cal hidráulico.

-Si la barrera no tiene características de antipunzonamiento se colocarán capas de protección antipunzonamiento.

-La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades, salvo que en las especificaciones de la barrera se establezcan condiciones particulares.

-Los encuentros con otros elementos, los puntos de paso de conducciones, los solapes y las uniones entre distintas partes de la barrera se sellarán convenientemente según las especificaciones de la barrera para evitar las discontinuidades entre los diferentes tramos. El sellado debe realizarse con productos que garanticen la estanquidad al gas radón, como pinturas aislantes, recubrimientos de capas plásticas, masillas flexibles, perfiles de goma u otra solución que produzca el mismo efecto.

-La barrera horizontal deberá prolongarse por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno.

-Los pozos de registro, arquetas de acometida, huecos o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases y se realizarán:

- a.con hormigón armado impermeable al agua;
- b.con una capa de material impermeable al agua; o
- c.disponiendo de una barrera frente al radón.

4.1.2.Cámara de aire horizontal ventilada

En el caso de cámara de aire horizontal la superficie del terreno bajo la cámara es conveniente que disponga de una capa de hormigón de limpieza.

4.1.3.Cámara de aire vertical ventilada

Como cámara de aire vertical ventilada podría considerarse una cámara bufa exterior o un patio inglés continuos, aunque no estén totalmente abiertos por la parte superior.

4.1.4.Sistemas de despresurización

Los elementos de captación, tanto arquetas como tubos perforados, deben situarse centrados en el espesor de la capa de relleno especificada en el apartado 3.3, para que se utilice toda su superficie en la extracción del aire.

Cuando se vierta directamente el hormigón de la solera sobre la capa de relleno, ésta se protegerá, por ejemplo, mediante una capa de geotextil, para evitar que sus huecos se saturen, así como que se inutilicen las arquetas o los tubos perforados.

4.2.Control de la ejecución

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

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

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

5.Mantenimiento y conservación

Las operaciones necesarias durante la vida de los sistemas de protección frente al radón para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se englobarán en un plan de mantenimiento.

Deben realizarse al menos las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos. Deben además seguirse las especificaciones concretas de los materiales y sistemas empleados para garantizar la durabilidad de los sistemas de protección:

Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento		
	Operación	Periodicidad
Conductos	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
Aberturas	Limpieza	1 año
Extractores	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
Filtros	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
Sistemas de control	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

6. Determinación del promedio anual de concentración de radón en el aire de los locales habitables de un edificio

6.1. Generalidades

En este apéndice se presentan las especificaciones básicas para determinar el promedio anual de concentración de radón (Rn-222) en el aire de los locales habitables de un edificio. El proceso para su determinación se divide en tres fases: muestreo, medición y estimación del promedio anual de concentración de radón.

Se emplea como unidad de medida el becquerel por metro cúbico (Bq/m³) en aire.

6.2. Muestreo

La fase de muestreo se determinará por el proyectista, la dirección facultativa o entidad de control.

6.2.1. Determinación del número de detectores

-Para determinar el número de detectores a disponer, se definirán en primer lugar las zonas de muestreo necesarias en el edificio.

-Las zonas de muestreo se establecerán en aquellas plantas del edificio donde exista una probabilidad más alta de presentar niveles elevados de radón. En particular:

a. bajo rasante, en cada una de las plantas en las que existan locales habitables;

b. sobre rasante, en las dos plantas más bajas en las que haya locales habitables.

-Para delimitar las zonas de muestreo, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:

a) En cada unidad de uso se establecerá, al menos:

i. una zona de muestreo por cada 200 m² de superficie útil;

ii. una zona de muestreo por planta.

b) En unidades de uso con grandes áreas no compartimentadas (por ejemplo, oficinas de planta abierta, superficies de atención al público, etc.), se tendrá en cuenta lo siguiente:

i. cuando la superficie sea superior a 1.000 m² e inferior o igual a 5.000 m², se podrá establecer una zona de muestreo por cada 400 m² ;

ii. cuando la superficie sea superior a 5.000 m², se podrá establecer 1 zona de muestreo por cada 500 m².

-En cada zona de muestreo se instalará al menos 1 detector, excepto en unidades de uso de superficie inferior a 200 m² en los que se haya definido una única zona de muestreo, donde se instalarán al menos 2 detectores.

-En el caso de los detectores pasivos, cuando, de acuerdo con las indicaciones anteriores, el número de detectores a exponer en un mismo edificio esté comprendido entre 15 y 25, será necesario colocar un detector más, a modo de control. A partir de 25 detectores, se añadirá un detector de control adicional por cada 20 detectores expuestos. Estos detectores se ubicarán en una zona del edificio en la que se prevea una baja concentración de radón.

6.2.2. Ubicación de los detectores

La localización de los detectores en cada zona de muestreo deberá elegirse de forma que sea representativa de las estancias donde la permanencia de las personas sea más elevada (por ejemplo, en viviendas, en dormitorios y salas de estar).

La ubicación exacta de los detectores dentro de cada zona de muestreo, se establecerá en función de la configuración espacial de cada planta, vivienda o local, teniendo en cuenta las características de los sistemas de calefacción, refrigeración y ventilación, y, en especial, la distribución de entradas, salidas de aire, puertas y ventanas.

Mediante esquema gráfico del edificio y plano de cada planta, se mostrarán la ubicación de cada detector; la distribución de las zonas de muestreo y la localización de los sistemas de calefacción y refrigeración, las entradas y salidas de aire del sistema de ventilación y las puertas y las ventanas.

6.3. Medición

6.3.1. Entidades de medida

La estimación del promedio anual de la concentración de radón en el aire podrá efectuarse mediante detectores de tipo pasivo o activo. Las entidades de medida que proporcionen los detectores y lleven a cabo, bien su análisis, o bien el procesamiento de los registros de medida, deberán cumplir los siguientes requisitos:

a) estar acreditadas de acuerdo a UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), o bien por otro organismo nacional de acreditación designado de acuerdo con la normativa europea; y

b) cumplir los requisitos exigidos de acuerdo al Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, y haber presentado la declaración responsable como laboratorio de ensayos para el control de la calidad de la edificación ante el órgano competente de la comunidad autónoma.

Cuando así lo requiera el sistema de medida utilizado, las entidades de medida se encargarán de la instalación, puesta en marcha, toma de datos, lectura o determinación de la medición y expresión de la medida de los detectores con los que se determinará el nivel de radón en cada zona de muestreo identificados y localizados en las ubicaciones indicadas por el proyectista, la dirección facultativa o entidad de control.

6.3.2. Instalación y puesta en marcha

Para la ubicación de los detectores se seguirán los siguientes criterios:

- a. los detectores se situarán a una altura entre 50 y 180 cm sobre el nivel del suelo, a una distancia de más de 30 cm de paredes o puertas, y a más de 10 cm de otros objetos;
- b. no deberán colocarse en el interior de elementos cerrados, como armarios, cajones o vitrinas;
- c. no deberán colocarse próximos a corrientes de aire (ventanas, ventiladores) ni exponerse directamente al sol o a otras fuentes de calor;
- d. si fuera necesario colocarlos en lugares de humedad elevada ($HR > 70\%$) y se tratara de detectores alterables por ello según la especificación del fabricante, los detectores deberán recubrirse con una membrana que los proteja de la humedad sin interferir en el resultado de la medida de radón.

6.3.3. Condiciones durante la exposición

Durante el periodo de exposición de los detectores se seguirán los hábitos de ocupación ordinarios de los edificios y, si existen soluciones de protección frente al radón como espacios de contención ventilados o sistemas de despresurización, estos deberán estar en el régimen habitual de funcionamiento.

En caso de que el edificio no este ocupado, se mantendrán, en la medida de lo posible, las condiciones de edificio cerrado (ventanas y puertas exteriores cerradas y las puertas interiores abiertas). Si existen en el edificio soluciones de protección frente al radón, estos deberán estar en su régimen habitual de funcionamiento.

Los detectores deberán permanecer expuestos durante un periodo mínimo de dos meses

Si el edificio está situado en alguna de las zonas climáticas de invierno C, D o E establecidas en el DB-HE Ahorro de energía, el periodo de exposición tendrá lugar preferiblemente durante los meses de la temporada de calefacción.

6.3.4. Análisis de los detectores y expresión de resultados de medida

Los valores medidos por cada detector, asociados a su correspondiente código identificativo, deben presentarse en el informe emitido por la entidad de medida como concentración media de radón (Bq/m^3) durante el periodo de exposición. El valor de

concentración o exposición debe expresarse junto con el de la incertidumbre expandida y el factor k utilizado. Es necesario indicar siempre el valor del límite de detección del procedimiento y/o aparato o sistema de medición empleado.

El informe de resultados debe incluir, además, la siguiente información:

- a) identificación de la entidad de medida;
- b) identificación del cliente;
- c) fecha de emisión del informe;
- d) fecha de inicio y final de la exposición;
- e) características y tipos de detectores;
- f) procedimiento de lectura;
- g) identificación y localización de cada detector sobre plano;
- h) circunstancias meteorológicas y ambientales que puedan haber afectado al resultado;
- i) la representación en continuo de los datos almacenados por los sensores de cada detector, en caso de que éste permita disponer de ella;
- j) fabricante del dispositivo, modelo, límites de medición del aparato, así como el error inducido por el mismo;
- k) cualquier otra información relevante que pudiera influir en el resultado de las medidas;
- l) firma de la persona o personas que asuman la responsabilidad técnica del informe.

6.4. Estimación del promedio anual de concentración de radón

La fase de estimación del promedio anual de concentración de radón se realizará por la dirección facultativa o entidad de control.

A partir de los valores de concentración de radón en el aire que proporcione la entidad de medida, se estimará el promedio anual de concentración de radón durante el periodo de exposición para cada una de las zonas de muestreo donde los detectores estuvieron expuestos.

Cuando en una zona de muestreo se haya expuesto solo uno o dos detectores, el valor promedio de concentración corresponderá al resultado de la medida más alta. En otro caso, el promedio se calculará como la media aritmética de los valores de concentración de radón proporcionados por todos los detectores expuestos en la zona de muestreo.

Para obtener el promedio anual de concentración de radón en cada zona de muestreo, el resultado obtenido de acuerdo con lo especificado en el punto 2 de este apartado deberá multiplicarse por un factor 1,4 en los siguientes casos:

- a) si las exposiciones de los detectores han tenido lugar en un edificio no ocupado en el que, por condicionantes prácticos, no se pueden garantizar las condiciones de edificio cerrado; o

b) si las exposiciones de los detectores han tenido lugar en un edificio en uso situado en alguna de las zonas climáticas de invierno C, D o E establecidas en el DB-HE Ahorro de energía y el periodo de exposición no coincide al menos en 2/3 con la temporada de calefacción.

En el resto de los casos, el promedio de concentración de radón durante el periodo de exposición se considerará una estimación adecuada del promedio anual de concentración de radón.

En la información justificativa de la estimación del promedio anual de concentración de radón en el interior del edificio, deberán incluirse los siguientes datos:

- a) información sobre estado del edificio o zona de muestreo durante la exposición de los detectores (en uso/no ocupado, cerrado/no cerrado, calificación energética);
- b) mediante el esquema gráfico del edificio y plano de cada planta indicados en el apartado 2.2 se mostrará la ubicación de cada detector, con su correspondiente código identificativo;
- c) en su caso, circunstancias que puedan inducir a valores anómalos en las medidas (concentraciones elevadas de radón, condiciones meteorológicas atípicas, etc.);
- d) para cada zona de muestreo:
 - i. número de detectores expuestos y código identificativo de cada uno de ellos;
 - ii. promedio de concentración de radón durante el periodo de muestreo y promedio anual de concentración de radón;
- e) anexo que contenga el informe de resultados proporcionado por la entidad de medida.

ANEJOS A LA MEMORIA

CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

Centro de investigación culinario

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Alta - 12h
----------------	----	-----	-----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	25.1 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	A	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	A
		2.09		0.02	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	B	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	C
		5.38		17.62	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	25.11	55241.13
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	148.2 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	A
		12.32		0.13	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² año]		Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	C
		31.78		103.99	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
	14.5 A		34.8 B
Demanda de calefacción [kWh/m ² año]		Demanda de refrigeración [kWh/m ² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

Cocinas públicas

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Intensidad Alta - 12h
----------------	----	-----	-----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES															
	33.0 A		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">CALEFACCIÓN</th> <th colspan="2">ACS</th> </tr> <tr> <td><i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i></td> <td>A</td> <td><i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i></td> <td>G</td> </tr> <tr> <td>9.78</td> <td></td> <td>0.40</td> <td></td> </tr> </table>		CALEFACCIÓN		ACS		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	A	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	G	9.78		0.40	
	CALEFACCIÓN		ACS													
<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	A	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	G													
9.78		0.40														
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">REFRIGERACIÓN</th> <th colspan="2">ILUMINACIÓN</th> </tr> <tr> <td><i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i></td> <td>A</td> <td><i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i></td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>4.59</td> <td></td> <td>18.22</td> <td></td> </tr> </table>		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	A	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	C	4.59		18.22			
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN													
<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	A	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	C													
4.59		18.22														

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	32.99	23914.76
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES															
	194.7 A		<table border="1"> <tr> <th colspan="2">CALEFACCIÓN</th> <th colspan="2">ACS</th> </tr> <tr> <td><i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i></td> <td>A</td> <td><i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i></td> <td>G</td> </tr> <tr> <td>57.73</td> <td></td> <td>2.34</td> <td></td> </tr> </table>		CALEFACCIÓN		ACS		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	A	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	G	57.73		2.34	
	CALEFACCIÓN		ACS													
<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	A	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	G													
57.73		2.34														
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]</i>	<table border="1"> <tr> <th colspan="2">REFRIGERACIÓN</th> <th colspan="2">ILUMINACIÓN</th> </tr> <tr> <td><i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i></td> <td>A</td> <td><i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i></td> <td>C</td> </tr> <tr> <td>27.08</td> <td></td> <td>107.58</td> <td></td> </tr> </table>		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	A	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	C	27.08		107.58			
	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN													
<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	A	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	C													
27.08		107.58														

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<i>Demanda de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m² año]</i>

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

VOLUMEN III.

PLIEGO DE CONDICIONES

8.01. UNIDAD DE OBRA UXN010. Pavimento adoquines Características técnicas

Pavimento de adoquín, para exterior, formado por adoquines de hormigón prefabricado, 60x40 cm, sobre capa de grava.

Normativa de aplicación Ejecución

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

-UNE-EN 12825. Pavimentos elevados registrables Criterio de medición en proyecto

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

Proceso de ejecución

-Fases de ejecución: replanteo de los ejes de los pedestales y marcado de niveles. Colocación, nivelación y fijación de pedestales. Colocación y fijación de las piezas del pavimento.

-Condiciones de terminación: No se podrá transitar sobre el suelo técnico durante las 8 horas siguientes a su terminación.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

8.02. UNIDAD DE OBRA RSG011. Solado de Microteckk.

Características técnicas

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación de Microtekk, 10 €/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE; capacidad de absorción de agua E<3%, grupo B1b, según UNE-EN 14411, resistencia al deslizamiento Rd<=15 según UNE-ENV 12633, resbaladidad clase 0 según CTE, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor, humedecida y espolvoreada superficialmente con cemento

Normativa de aplicación Ejecución

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

-NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas Criterio de medición en proyecto

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

-Del soporte: Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado y que existe sobre dicha superficie una capa de separación o desolidarización formada por arena o gravilla.

-Ambientales: Se comprobará antes del extendido del mortero que la temperatura se encuentra entre 5°C y 30°C, evitando en lo posible, las corrientes fuertes de aire y el sol directo.

Proceso de ejecución

-Fase de ejecución: Replanteo de los niveles de acabado. Replanteo de la disposición de las piezas y juntas de movimiento. Extendido del Microtekk. Eliminación y limpieza del material sobrante. Limpieza final del pavimento.

-Condiciones de terminación: El solado tendrá planeidad, ausencia de cejas y buen aspecto.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a roces, punzonamiento o golpes que puedan dañarlo. Criterio de medicación en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

8.03. UNIDAD DE OBRA RSM025. Tarima flotante para interior, de tablas machihembradas de madera maciza.

Características técnicas

Suministro y colocación de pavimento de tarima flotante formado por tablas machihembradas de madera maciza de roble, de 22 mm de espesor, barnizadas en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano a base de isocianato, colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor y encoladas entre sí con adhesivo tipo D3 (antihumedad). Incluso p/p de juntas, molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para la tarima.

Normativa de aplicación Ejecución

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

-NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas Criterio de medición en proyecto

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

-Del soporte: Se comprobará que los huecos de la edificación están debidamente cerrados y acristalados, para evitar los efectos de las heladas, entrada de agua de lluvia, humedad ambiental excesiva, insolación indirecta, etc. Se comprobará que está terminada la colocación del pavimento de las zonas húmedas y de las mesetas de las escaleras. Se comprobará que los trabajos de tendido de yeso y colocación de falsos techos están terminados y las superficies secas. Se comprobará que los precercos de las puertas están colocados.

Proceso de ejecución:

-Fases de ejecución: Colocación de la base de polietileno. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Unión de las tablas mediante encolado. Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. Colocación y recorte de la última hilada.

-Condiciones de terminación: Tendrá una perfecta adherencia al soporte, buen aspecto y ausencia de cejas.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a la humedad.

Criterio de medicación en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

8.04. UNIDAD DE OBRA UXH010. Falso techo de yeso hidrófugo

Características técnicas

Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por:
ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con anclajes directos de 125 mm, para maestra 50x20, y varillas cada 600 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 600 mm; PLACAS: Panel de yeso hidrofugado, de 1200x600 mm y 12 mm de espesor, color gris, debidamente suspendido al forjado mediante horquillas y varilla roscada de diámetro 6 mm. Incluye, una manta de fibra mineral de lana de roca de 40 mm en el interior y con un fieltro acústico sobre ellos para el acondicionamiento acústico.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida entre paramentos, según documentación gráfica de Proyecto, sin descontar huecos para instalaciones.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

-Del soporte: Se comprobará que los paramentos verticales están terminados, y que todas las instalaciones situadas debajo del forjado están debidamente dispuestas y fijadas a él.

Proceso de ejecución:

-Fases de ejecución: Replanteo de los ejes de la estructura metálica. Colocación de la banda acústica. Nivelación y fijación de los perfiles perimetrales. Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte. Nivelación y suspensión de los perfiles primarios y secundarios de la estructura. Fijación de las placas. Resolución de encuentros y puntos singulares.

-Condiciones de terminación: El conjunto tendrá estabilidad y será indeformable.

Cumplirá las exigencias de planeidad y nivelación.

Conservación y mantenimiento Se protegerá frente a golpes

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

8.05. UNIDAD DE OBRA FBY151. Tabique de placas de yeso laminado hidrofugado

Características técnicas

Tabique sencillo (12,5+90+12,5)/600 (90) (2 hidrofugado), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 12,5 mm de espesor cada placa: Pladur H1, alma de yeso 100% natural con tratamiento hidrófugo, recubierta en sus dos caras por una lámina de celulosa especial con sus bordes longitudinales recubiertos de cartón y configurados como Bordes Afinados (BA) y reacción al fuego A2-s1-d0); y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32, según UNE-EN 13162, no revestido, de 90 mm de espesor. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Acabado con dos manos

de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. Con resistencia a la humedad clase 2; previa aplicación de un fondo sellador para unificar la superficie.

DB-HR: RA= 63 dBA

Normativa de aplicación Montaje:

-CTE DB-SI Seguridad en caso de incendio

-CTE DB-HR Protección frente al ruido

-CTE DB-HE Ahorro de energía

-UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados, techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

-NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

Criterios de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

-Del soporte: Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento. Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios. La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento. Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos. Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques. Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

Proceso de ejecución

-Fase de ejecución: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

- Condiciones de terminación: El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Criterio de valoración económica

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

8.06. UNIDAD DE OBRA FBY151. Tabique de placas de yeso Pladur Fonic, con banda acústica de dilatación autoadhesiva.

Características técnicas

Tabique sencillo (12,5+90+12,5)/600 (90) (LM), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total de 12,5 mm de espesor cada placa: con placa yeso laminado: Pladur Fonic con alma de yeso 100% natural y configurados como Bordes Afinados (BA) y reacción al fuego A2-s1-d0I; y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32, según UNE-EN 13162, no revestido, de 90 mm de espesor. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad.

DB-HR: RA= 69 dBA

Normativa de aplicación Montaje:

-CTE DB-SI Seguridad en caso de incendio

-CTE DB-HR Protección frente al ruido

-CTE DB-HE Ahorro de energía

-UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados, techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

-NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

Criterios de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

-Del soporte: Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento. Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios. La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento. Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos. Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques. Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

Proceso de ejecución

-Fase de ejecución: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

- Condiciones de terminación: El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Criterio de valoración económica

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

8.07. UNIDAD DE OBRA FBY151. Tabique de placas de yeso Pladur N Fonic

Características técnicas

Tabique doble 156 (48-35+12,5+e+48-35) (EI90), formado por una doble estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas a ambos lados del tabique, y otra placa a una de las caras internas de uno de los tabiques de 12,5 mm de espesor cada placa: Pladur N; y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32 Knauf, según UNE-EN 13162, no revestido, de 48 mm de espesor. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. Con resistencia a la humedad clase 2; previa aplicación de un fondo sellador para unificar la superficie.

DB-SI: Por delimitar un local de riesgo bajo del resto de estancias, EI90 y reacción al fuego A2-s1-d0.

DB-HR: RA= 63 dBA

Normativa de aplicación Montaje:

- CTE DB-SI Seguridad en caso de incendio
- CTE DB-HR Protección frente al ruido
- CTE DB-HE Ahorro de energía
- UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados, techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.
- NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

Criterios de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

- Del soporte: Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento. Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento. Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos. Las instalaciones, tanto de fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques. Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

Proceso de ejecución

-Fase de ejecución: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

- Condiciones de terminación: El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Criterio de valoración económica

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

8.08. UNIDAD DE OBRA FBY151. Tabique de placas de yeso Pladur F, resistente a la humedad

Características técnicas

Tabique doble 156 (48-35+e+48-35) (EI120), formado por una doble estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes

(elementos verticales) separados 600 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas a ambos lados del tabique, de 15 mm de espesor cada placa: Pladur F; y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32 Knauf, según UNE-EN 13162, no revestido, de 48 mm de espesor. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. Con resistencia a la humedad clase 2; previa aplicación de un fondo sellador para unificar la superficie.

DB-SI: Por delimitar un local de riesgo alto del resto de estancias, EI120 y reacción al fuego A2-s1-d0.

DB-HR: RA= 66,5 dBADB-SI: Por delimitar un local de riesgo bajo del resto de estancias, EI90 y reacción al fuego A2-s1-d0.

DB-HR: RA= 63 dBA

Normativa de aplicación Montaje:

-CTE DB-SI Seguridad en caso de incendio

-CTE DB-HR Protección frente al ruido

-CTE DB-HE Ahorro de energía

-UNE 102043. Montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL). Tabiques, trasdosados, techos. Definiciones, aplicaciones y recomendaciones.

-NTE-PTP. Particiones: Tabiques de placas y paneles.

Criterios de medición en proyecto

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

-Del soporte: Antes de iniciar los trabajos, se comprobará que están terminadas la estructura, la cubierta y la fachada, estando colocada en ésta la carpintería con su acristalamiento. Se dispondrá en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios. La superficie horizontal de asiento de las placas debe estar nivelada y el solado, a ser posible, colocado y terminado, salvo cuando el solado pueda resultar dañado durante los trabajos de montaje; en este caso, deberá estar terminada su base de asiento. Los techos de la obra estarán acabados, siendo necesario que la superficie inferior del forjado quede revestida si no se van a realizar falsos techos. Las instalaciones, tanto de

fontanería y calefacción como de electricidad, deberán encontrarse con las tomas de planta en espera, para su distribución posterior por el interior de los tabiques. Los conductos de ventilación y las bajantes estarán colocados.

Proceso de ejecución

-Fase de ejecución: Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar. Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento. Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados. Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales. Corte de las placas. Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique. Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes. Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique. Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas. Tratamiento de juntas.

- Condiciones de terminación: El conjunto quedará monolítico, estable frente a esfuerzos horizontales, plano, de aspecto uniforme, aplomado y sin defectos.

Conservación y mantenimiento

Se protegerá frente a golpes. Se evitarán las humedades y la colocación de elementos pesados sobre las placas.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, siguiendo los criterios de medición expuestos en la norma UNE 92305.

Criterio de valoración económica

El precio incluye la resolución de encuentros y puntos singulares.

**VOLUMEN IV.
MEDICIONES**

CÓD.	DESCRIP.	UD	LONG.	ANCH.	ALT.	PARCIALES	TOTALES	PRECIO	IMPORTE
8.01	m ²	Pavimento elevado de adoquines de hormigón prefabricado							
	Pavimento elevado, para exterior, formado por adoquines de hormigón prefabricado, 60x40 cm.								
							423,74	39,34	16669,94
8.02	m ²	Pavimento continuo de hormigón Microtekk							
	Pavimento continuo de hormigón de 5 cm de espesor, realizado con hormigón Microtekk coloreado en toda su masa, con fibras de polipropileno incluidas, fabricado en central, acabado gris y tratado superficialmente mediante fratasadora y pulidora mecánicas; con lámina de polietileno como capa separadora bajo el pavimento.								
							597,84	30,91	18479,23
8.03	m ²	Tarima flotante para interior, de tablas machihembradas de madera maciza							
	Tarima flotante para interior, de tablas machihembradas de madera maciza de pino, con variaciones de color y presencia de pequeños nudos sanos, de 22 mm de espesor, ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor. El precio no incluye la capa de aislamiento ni la capa de acabado.								
							212,73	28,95	6158,53
8.04	m ²	Falso techo de yeso hidrófugo							
	Falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, constituido por: ESTRUCTURA: estructura metálica de acero galvanizado de maestras primarias 60/27 mm con una modulación de 1000 mm y suspendidas del forjado o elemento soporte de hormigón con anclajes directos de 125 mm, para maestra 50x20, y varillas cada 600 mm, y maestras secundarias fijadas perpendicularmente a las primarias con conectores tipo caballete con una modulación de 600 mm; PLACAS: Panel de yeso hidrofugado, de 1200x600 mm y 12 mm de espesor, color gris, debidamente suspendido al forjado mediante horquillas y varilla roscada de diámetro 6 mm. Incluye, una manta de fibra mineral de lana de roca de 40 mm en el interior y con un fieltro acústico sobre ellos para el acondicionamiento acústico.								
							597,84	33,01	19734,70
8.05	m ²	Tabique de placas de yeso laminado hidrofugado							
	Tabique sencillo (12,5+90+12,5)/600 (90) (2 hidrofugado), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total (una placa tipo hidrofugado en cada cara, de 12,5 mm de espesor cada placa: Pladur H1, alma de yeso 100% natural con tratamiento hidrófugo, y configurados como Bordes Afinados (BA) y reacción al fuego A2-s1-d0); y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32, según UNE-EN 13162, no revestido, de 90 mm de espesor. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. Con resistencia a la humedad clase 2; previa aplicación de un fondo sellador para unificar la superficie. DB-HR: RA= 63 dBA.								

			42,21	88,64	3741,49
8.06	m ²	<p>Tabique de placas de yeso Pladur Fonic, con banda acústica de dilatación autoadhesiva.</p> <p>Tabique sencillo (12,5+90+12,5)/600 (90) (LM), formado por una estructura simple de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas en total de 12,5 mm de espesor cada placa: con placa yeso laminado: Pladur Fonic con alma de yeso 100% natural y configurados como Bordes Afinados (BA) y reacción al fuego A2-s1-d0I; y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32, según UNE-EN 13162, no revestido, de 90 mm de espesor. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. DB-HR: RA= 69 dBA</p>	212,73	80,26	17073,71
8.07	m ²	<p>Tabique de placas de yeso Pladur N Fonic</p> <p>Tabique doble 156 (48-35+12,5+e+48-35) (EI90), formado por una doble estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes (elementos verticales) separados 600 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas a ambos lados del tabique, y otra placa a una de las caras internas de uno de los tabiques de 12,5 mm de espesor cada placa: Pladur N; y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32 Knauf, según UNE-EN 13162, no revestido, de 48 mm de espesor. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. Con resistencia a la humedad clase 2; previa aplicación de un fondo sellador para unificar la superficie.</p>	1384,20	198,12	274237,70
8.8	m ²	<p>Tabique de placas de yeso Pladur F, resistente a la humedad</p> <p>Tabique doble 156 (48-35+e+48-35) (EI120), formado por una doble estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado de 48 mm de anchura, a base de montantes</p> <p>Proyecto de Ejecución: CENTRO DE INVESTIGACIÓN CULINARIO Y ESPACIO PARA FERIAS GASTRONÓMICAS EN PONTEVEDRA</p> <p>(elementos verticales) separados 600 mm entre sí, con disposición normal "N" y canales (elementos horizontales), a la que se atornillan dos placas a ambos lados del tabique, de 15 mm de espesor cada placa: Pladur F; y entre ellos, aislamiento térmico y acústico entre montantes, formado por panel semirrígido de lana de roca, Naturoll 32 Knauf, según UNE-EN 13162, no revestido, de 48 mm de espesor. Incluso banda acústica de dilatación autoadhesiva; fijaciones para el anclaje de canales y montantes metálicos; tornillería para la fijación de las placas; cinta de papel con refuerzo metálico y pasta y cinta para el tratamiento de juntas. Acabado con dos manos de pintura plástica blanca, mate y lisa, a base de resinas en emulsión acuosa y pigmentos de alta calidad. Con resistencia a</p>	387,60	72,41	28066,12

VOLUMEN V: PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

CENTRO DE INVESTIGACIÓN CULINARIO Y ESPACIO PARA FERIAS GASTRONÓMICAS EN PONTEVEDRA

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
C01	DEMOLICIÓN	8.118,96	0,40
C02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	16.237,92	0,80
C03	CIMENTACIÓN Y SOLERAS	112.244,63	5,53
C04	PUESTA A TIERRA	2.435,69	0,12
C05	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO, RECOG. PLUVIALES Y DRENAJE	45.263,20	2,23
C06	ESTRUCTURA	186.736,08	9,20
C07	CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES	110.823,80	5,46
C08	CERRAMIENTOS Y FACHADAS	193.028,27	9,51
C09	ALBAÑILERÍA, PARTICIONES Y FALSOS TECHOS	133.962,84	6,60
C10	SOLADOS, PAVIMENTOS Y ALICATADOS	101.487,00	5,00
C11	CARPINTERÍA EXTERIOR, VIDRIERÍA Y CERRAJERÍA	178.211,17	8,78
C12	CARPINTERÍA INTERIOR Y PANELADOS	85.249,08	4,20
C13	INTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS	117.724,92	5,80
C14	INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN	133.962,84	6,60
C15	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN	103.516,74	5,10
C16	INSTALACIÓN ELÉCTRICA, ALUMBRADO NORMAL Y EMERGENCIA	50.743,50	2,50
C17	INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES, RED DE VOZ Y DATOS	8.118,96	0,40
C18	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	16.846,84	0,83
C19	INSTALACIÓN CONTROL DE ACCESOS Y VIDEOVIGILANCIA	4.059,48	0,20
C20	PINTURAS Y ACABADOS	18.267,66	0,90
C21	URBANIZACIÓN DE ESPACIOS EXTERIORES	335.516,02	16,53
C22	VARIOS	6.901,12	0,34
C23	GESTIÓN DE RESIDUOS	23.544,98	1,16
C24	CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS	18.267,66	0,90
C25	SEGURIDAD Y SALUD	31.460,97	1,55
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		2.029.740,00	
13,00 % Gastos generales.....		263.866,20	
6,00 % Beneficio industrial.....		121.784,40	
PRESUPUESTO DE CONTRATA SIN IVA		2.415.390,60	
21,00 % I.V.A.....		507.232,03	
PRESUPUESTO DE CONTRATA CON IVA		2.922.622,63	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES NOVECIENTOS VENTIDOS MIL SEISCIENTOS VENTIDOS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS.



ORIGEN EN LA PREEXISTENCIA

RECINTO PARA FERIAS GASTRONÓMICAS Y CENTRO DE INVESTIGACIÓN CULINARIO

Antía Martínez Méndez

MUA 2022 - 2023

DOCUMENTACIÓN

ESTUDIANTE: ...ANTÍA MARTÍNEZ MÉNDEZ.....
 TEMA: ...CENTRO DE INVESTIGACIÓN CULINARIO Y ESPACIO PARA FERIAS GASTRONÓMICAS.....
 TALLER:A..... CONVOCATORIA: 2ª convocatoria - SEPTIEMBRE 2023

CONTENIDO DEL PROYECTO (ver CTE parte I anejo I)

I. MEMORIA	página	■	observaciones
Índice de la memoria paginada	1-5	x	
1. MEMORIA DESCRIPTIVA			
1.1 Memoria conceptual	6		
1.2 Información previa	7-8		
1.3 Descripción del proyecto	9-16		
1.4 Prestaciones del edificio	17-21		
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA			
2.1 Sustentación del edificio	23-24		
2.2 Sistema estructural	25-26		
2.3 Sistema envolvente	27-28		
2.4 Sistema de compartimentación	28-30		
2.5 Sistemas de acabados	31-32		
2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	32		
2.7 Equipamiento	33		
3. CUMPLIMIENTO DEL CTE			
3.1 Seguridad Estructural	34-54		
3.2 Seguridad en caso de incendio	55-68		
3.3 Seguridad de utilización y accesibilidad	69-82		
3.4 Salubridad	97-130		
3.5 Protección contra el ruido	92-97		
3.6 Ahorro de energía	83-91		
Otros reglamentos y disposiciones	-		
Anejos a la memoria (según CTE)	131-132		

II. PLANOS	número	■	observaciones
Índice de planos			
Planos de análisis-síntesis	U2.1 a U3.2		
Plano de situación	U1		
Plano de emplazamiento	U7.1 a U7.3		
Plano de urbanización, detalles	U8		
Plano de desmontes y excavaciones	U9		
Plantas generales	A3.1 a A4.3		
Planos de cubiertas	U7.1		
Alzados y secciones	A9 a A14		
Planos de estructura			
Plano de replanteo	E2		
Planta de cimentación	E2		
Esquemas de los elementos sustentantes	E3.1 a E3.2		
Esquemas de plantas	E3.4 a E3.5		
Despiece de elementos lineales	E6		
Elementos singulares	E2 – E3.4 - E3.5		
Planos de instalaciones			
Instalaciones de fontanería	I2		
Instalaciones de saneamiento	I3.1 a I3.2		
Instalaciones de electricidad y telecomunicaciones	I4		
Instalaciones de climatización y ventilación	I5		
Instalaciones de protección frente al fuego	I6.1 a I6.2		
Otras instalaciones Reserva espacios instalaciones			
Planos de definición constructiva			
Sección constructiva vertical y detalle en planta	C2 a C6		
Planos de tabiquería: detalle y prestaciones	C7.1 - C7.3		
Planos de acabados: detalle y prestaciones	C7.1 - C7.3		
Detalles específicos de escaleras y rampas: detalles	C3		
Memorias gráficas			
Planos de carpintería: detalles	C7.2		
III. PLIEGO DE CONDICIONES	página	■	observaciones
Pliego de condiciones particulares	133-143		
IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	página	■	
Mediciones capítulo	144-145		
Presupuesto Resumen de capítulos	146		

El estudiante de PFC
Fecha y firma

CONTENIDO DEL PROYECTO FIN DE CARRERA

I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

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

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

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

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

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

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

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

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

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

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

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

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

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

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

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

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

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

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

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

3.1 Seguridad estructural

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

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

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

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

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

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

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

3. ANEXOS A LA MEMORIA

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

II. PLANOS

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

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

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

Índice de planos

Planos de análisis-síntesis.

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

Plano de situación

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

Plano de emplazamiento

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

Plano de urbanización

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

Plano de desmontes y excavaciones.

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

Plantas generales

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

Planos de cubiertas

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

Alzados y secciones

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

Planos de estructura

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

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

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

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

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

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

Planos de instalaciones

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Planos de definición constructiva.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

III. PLIEGO DE CONDICIONES

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

IV. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

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

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

V. MAQUETA

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

VI.-RESUMEN A-1 IMPRESO EN PANEL

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

VII.-RESUMEN IMPRESO SEGÚN PLANTILLA

Resumen del proyecto impreso según plantilla.

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

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

VIII.-ARCHIVOS ENTREGA MOODLE

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

ApellidosNombre_PFC_Taller A/B/C/I_01 MEMORIA/ 02 URBANISMO/ 03 ARQUITECTURA/ 04 CONSTRUCCIÓN/ 05 ESTRUCTURA/
06 INSTALACIONES/ 07 PANELES-RESUMEN

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

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

El estudiante de PFC

Fecha y firma
7 / septiembre / 2023

Antía Martínez Méndez

