

Trabajo Fin de Máster

Una escuela al aire libre.
Una investigación sobre nuevos modelos
escolares
Open air school.
Researching on new school models.

Autor/es

Luis Ernesto Martínez Tartera

Director/es

José Antonio Alfaro
Jesús Leache

Máster en Arquitectura
Universidad de Zaragoza
2021



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD

(Este documento debe remitirse a seceina@unizar.es dentro del plazo de depósito)

D./D^a. Luis Ernesto Martínez Tartera ,

en aplicación de lo dispuesto en el art. 14 (Derechos de autor) del Acuerdo de 11 de septiembre de 2014, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento de los TFG y TFM de la Universidad de Zaragoza,

Declaro que el presente Trabajo de Fin de Estudios de la titulación de Grado en estudios en Arquitectura (Título del Trabajo)

Una escuela abierta. Una investigación sobre nuevos modelos docentes.

es de mi autoría y es original, no habiéndose utilizado fuente sin ser citada debidamente.

Zaragoza, 25/11/2021

Fdo: Luis Ernesto Martínez Tartera

ÍNDICE PROYECTO

- MEMORIA	P.6
ANEJOS A LA MEMORIA:	P. 70
- PLIEGO DE CONDICIONES	P.71
- CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA	P.114
- JUSTIFICACIÓN A REUIDO EXTERIOR	P. 122
- PRESUPUESTO	P.125
- LISTA DE PLANOS	P. 128

MEMORIA

UNA ESCUELA AL AIRE LIBRE. UNA INVESTIGACIÓN SOBRE NUEVOS
MODELOS ESCOLARES.
OPEN AIR SCHOOL. RESEARCHING ON NEW SCHOOL MODELS.

Luis Ernesto Martínez Tartera

ÍNDICE MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA	P.8
- MEMORIA CONSTRUCTIVA	P.15
- JUSTIFICACIÓN CTE	P.25
• DB-SUA, SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN ACCESIBILIDAD	P.26
• DB-SI, SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	P.42
• DB-SE, SEGURIDAD ESTRUCTURAL	P.57
• DB-HE, AHORRO DE ENERGÍA	P.62
• DB-HR, PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	P.74
• DB-HS, SALUBRIDAD	P.77
- ANEJOS A LA MEMORIA	P.91
• CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA	P.92
- SEGURIDAD Y SALUD	P.97
- GESTIÓN DE RESIDUOS	P.98
- CONTROL DE CALIDAD	P.99

MEMORIA DESCRIPTIVA

Introducción

El presente documento tiene el objeto de explicar, detallar y cuantificar el proyecto, desde su implantación en el lugar, su fisionomía, su funcionamiento a las prestaciones exigidas.

- 1- Descripción del proyecto.
- 2- Prestaciones del edificio.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1. Descripción general del emplazamiento

El proyecto se sitúa en la parcela ZV(PU)89.03, ubicada entre los barrios de Valdefierro y Montecanal, en Zaragoza, junto al canal Imperial de Aragón.

El sector sobre el que se interviene tiene una superficie de 50.572 m², y debido a su proximidad al canal, se trata de una zona de interés ambiental y urbano.

Actualmente existe la iniciativa de la generación de un bosque urbano acompañando al canal, de esta forma, la propuesta del proyecto intenta enfatizar y desarrollar esta idea en aras de una ciudad sostenible y en diálogo con la naturaleza, apoyándose en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Unión Europea (ODS).

Una de las características topográficas de la parcela es el desnivel que existe entre la carretera y el canal, llegando a alcanzar los 2'5m. Convirtiéndose en un factor a tener en cuenta en el desarrollo del proyecto.

Éste es un vacío urbano dentro de la ciudad, con vocación de nexo entre los barrios de Valdefierro y Montecanal, de esta forma el proyecto pretende dar respuesta a esta necesidad de conexión entre barrios a la vez que busca una conexión a nivel ciudad mediante la infraestructura verde ligada al Canal. La parcela del proyecto queda definida por una serie de elementos físicos que juegan un papel determinante en la implantación y fisonomía del proyecto, a saber: el canal Imperial en el límite Norte, los huertos urbanos en el límite Oeste, la calle San Juan Bautista de la Salle al Sur y por último la futura conexión viaria con el barrio de Valdefierro al Este. Estos elementos físicos de envergadura, junto con la imponente presencia del Canal confieren al lugar una cierta direccionalidad en sentido paralelo a las aguas, a la vez que una tensión en sentido perpendicular. De manera que el sector de proyecto, al encontrarse en el cruce de estas dos direcciones, adquiere un gran valor como configurador del espacio futuro y de la transición entre lo urbano y lo natural.

Actualmente el sector se encuentra en desuso, siendo una zona residual de la ciudad, desaprovechando su potencial.

2. Programa de necesidades

El programa de necesidades propuesto se basa en los requisitos que constan en el enunciado de la asignatura de proyectos avanzados de 2020/2021 (Una escuela abierta: una investigación sobre nuevos modelos escolares).

El ejercicio consiste en desarrollar una escuela de infantil y primaria en relación directa con la naturaleza (la existente y la generada).

A raíz de la pandemia de la Covid-19, los modelos escolares construidos durante las últimas décadas se presentan incapaces de dar respuesta a las necesidades de la sociedad. Las escuelas como edificio no han de tener sólo una ambición académica, sino también social. Así, con este proyecto se busca dar respuesta a las necesidades educativas y sociales a la vez que proporcionar a los niños de un espacio seguro, saludable y abierto, en constante relación con la naturaleza y el entorno. Con esto, se propone una revisión del modelo docente actual en búsqueda de una arquitectura que sea capaz de dar habitación a este nuevo tiempo de pandemia, permitiéndonos también avanzar hacia nuevos modelos docentes más abierto, acercándonos a la naturaleza que debe ser parte principal de su programa.

El programa de necesidades de la escuela consiste en una línea de enseñanza con 6+3 unidades docente de 25 alumnos cada una, así como todos aquellos espacios necesarios para el desarrollo y buen funcionamiento de la actividad lectiva.

El programa de la escuela y sus superficies es el siguiente:

Gimnasio	267.13 m ²
Cuarto Instalaciones 1	27.89 m ²
Vestuario 1	25.85 m ²
Vestuario 2	28.38 m ²
Vestibulo	27.28 m ²
Aula Música	91.75 m ²
Aula Desdoble 1	63.35 m ²
Aula Desdoble 2	Sin colocar
Baño 1	35.13 m ²
Aula Desdoble 2	61.95 m ²
Aula Plástica	64.78 m ²
Aula Informática	58.43 m ²
Biblioteca	148.06 m ²
Almacén libros	38.55 m ²
Baño 3	4.56 m ²
Baño 4	5.14 m ²
Despacho admin. 1	15.37 m ²
Despacho admin. 3	15.37 m ²
Dirección	15.43 m ²
Sala reuniones	45.02 m ²
Secretaría	15.38 m ²
Despacho admin. 2	15.41 m ²
Conserjería	15.58 m ²
Cocina	19.99 m ²
Cafetería-Comedor	188.24 m ²
Cuarto Basuras 1	4.17 m ²
Cuarto Basuras 2	3.56 m ²
Cámara frigorífica	5.73 m ²
Vestuario servicio	3.45 m ²
Almacén	4.22 m ²
Cuarto Instalaciones 2	5.85 m ²
Baño inf. 1	8.17 m ²
Aula 3 años	63.45 m ²
Aula 4 años	63.75 m ²
Baño inf. 2	7.79 m ²
Aula 5 años	63.60 m ²
Baño inf. 3	7.83 m ²
Salón de Actos	140.27 m ²
Cuarto Audiovisual	19.08 m ²
Cuarto Instalaciones 3	2.37 m ²
Aula 6 años	70.88 m ²
Aula 7 años	70.76 m ²
Aula 8 años	70.73 m ²
Aula 9 años	69.44 m ²
Aula 10 años	71.74 m ²
Aula 11 años	72.75 m ²
Baño 2	34.75 m ²
Aula Psicomotricidad	87.90 m ²
Zona de encuentro y tra	247.38 m ²
Zona de encuentro y tra	174.71 m ²
Zona de exposición	100.85 m ²
Pasillo	1308.60 m ²

Superficie total: 3998'53 m²

3. Descripción general del edificio y su relación con el entorno

El concepto del proyecto radica en la idea de los flujos existentes en la parcela, una serie de elementos inherentes a ella que le dan forma y la modelan. El canal junto con la vegetación que aparece en su orilla, y la propia carretera, son algunos de los flujos predominantes previamente nombrados de la parcela, a los cuales nos atenemos para proyectar la forma de la escuela.

El edificio surge como un organismo que se adapta a la parcela, en el cual se han elegido las inclinaciones de los flujos anteriormente mencionados para vertebrar el proyecto. En la fachada Norte, varios muros se prolongan emergiendo de las aulas enmarcando el paisaje que descubrimos en cada una de ellas, en cada área del proyecto, con una inclinación única. En la otra cara del proyecto, la que da a la carretera, se toma la actitud de la protección, ofreciendo una fachada más ciega que alterna llenos y vacíos, donde se localizan los accesos generados entre las grietas y deslizamientos de los volúmenes. Son también estos muros protagonistas los que generan los espacios a habitar, deslizándose y enroscándose en sí mismos, creando zonas más privadas, jerarquizando el espacio. Así, las aulas en contacto con la naturaleza, ejercen una función de filtro de privacidad: naturaleza silvestre, naturaleza doméstica, aula de aprendizaje y espacio cerrado.

En cuanto a la distribución del proyecto, se estructura claramente en tres sectores, el sector de acceso, en el cual se ubican los usos de carácter público (biblioteca, administración, cafetería y salón de actos), el ala de infantil (derecha) y el ala de primaria (izquierda). El sector de acceso, puede funcionar de forma independiente posibilitando el uso de la escuela en horarios no lectivos para otras actividades.

El edificio está vertebrado por una calle central de grandes dimensiones que lo recorre de punta a punta, en la que ocurren estrechamientos y ensanchamientos para articular los diferentes volúmenes de aulas y clases, además de generar espacios comunes intersticiales en los que poder reunirse, estudiar o exponer trabajos de los alumnos.

Cada aula está dotada de grandes muros cortina practicables para facilitar la ventilación y poder ejercer un modelo docente diferente, más vinculado a la naturaleza y a la experimentación, ya que cada aula dispone de una zona de huerto que ejerce la función de filtro entre la naturaleza doméstica y la silvestre. Las aulas de infantil, además de contar con los baños integrados, cuentan con una zona más privada para realizar otras actividades como juegos o siesta.

Además, se generan espacios públicos delante de cada una de las células de aulas. Estos espacios están iluminados por la misma luz difusa que penetra desde las clases (orientación Norte). La elección de luz difusa en los usos docentes es debido al hecho de que no se producen deslumbramientos y por tanto es óptima para esta tarea.

4. Descripción geométrica del edificio

- **Altura máxima**

La altura máxima del edificio es 6'5 metros, siendo 12 metros la máxima permitida por la legislación local.

- **Superficie construida**

La superficie construida cerrada total es de 3998'53 m².

5. Declaración sobre normativas y circunstancias urbanísticas de aplicación

Se cumple y justifica en la memoria correspondiente toda la normativa que hace referencia al Código Técnico de la Edificación y que le es de aplicación al proyecto (Memoria cumplimiento del CTE).

Urbanísticamente, se respetan los límites de la parcela marcados, así como el uso que para esta indica el Plan General de Ordenación Urbana de Zaragoza.

PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1. Capacidad de respuesta del edificio respecto a las exigencias básicas del CTE

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

- ***Requisitos básicos relativos a la funcionalidad***

UTILIZACIÓN: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en el CTE-D13 SU y los criterios de Habitabilidad en Aragón, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

ACCESIBILIDAD: La adecuación se ajustará a lo establecido en el CTE-DB SU, en la Ley 3/1997 de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de las Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas, de Transportes y de la Comunicación y D.108/2000 del Gobierno de Aragón, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN, AUDIOVISUALES Y DE INFORMACIÓN: La adecuación garantizará el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose a lo establecido en el RD. Ley 1/98 de Telecomunicaciones en instalaciones comunes.

- ***Requisitos básicos relativos a la seguridad***

SEGURIDAD ESTRUCTURAL: Se aplican todas las recomendaciones incluidas en el DB SE en base a las acciones y solicitaciones previstas en el DB SE-AE.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en CTE-DB SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate. No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN: La adecuación se ajustará a lo establecido en DB-SU en lo referente a la configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios.

- **Requisitos básicos relativos a la habitabilidad**

HIGIENE, SALUD Y PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: En la ejecución se tendrá en cuenta los criterios de Habitabilidad de la Normas Urbanísticas del P.G.O.U. de Zaragoza, así como el CTE-DB HS con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO EN LOS EDIFICIOS: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en el CTE-DB HR de tal forma que el ruido percibido o emitido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

AHORRO DE ENERGÍA Y AISLAMIENTO TÉRMICO: En la ejecución se tendrá en cuenta lo establecido en CTE-DB HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Se dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

MEMORIA CONSTRUCTIVA

Introducción

El presente documento tiene el objeto de explicar y justificar en detalle el buen funcionamiento constructivo del edificio en relación a su estructura, envolvente y acabados según el siguiente índice:

- 1- Sustentación del edificio.
- 2- Sistema estructural.
- 3- Sistema envolvente.
- 4- Sistema de compartimentación.
- 5- Sistema de acabados.
- 6- Equipamiento

1- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

El proyecto trazado se asienta en un terreno junto al canal Imperial lo cual no afecta a su composición puesto que es una canalización de agua artificial.
La composición del terreno según el estudio geotécnico es la siguiente:

Como no se puede estar del todo seguro ya que no tenemos un estudio geotécnico de la parcela, vamos a usar esta composición como la existente. Así, es a partir de los X metros de profundidad donde aparece una capa de gravas, con una tensión admisible del terreno de 3.

El nivel freático está a una profundidad de 15 metros por lo cual no influye en el proyecto.

En base a esta composición de terreno y al sistema estructural del edificio, se opta por una cimentación superficial principal de zapatas corridas.

2- SISTEMA ESTRUCTURAL

2.1 Cimentación

Debido a las características del terreno descritas previamente, se optará por una cimentación superficial mediante zapatas corridas, debido a la alta capacidad resistente de las capas superficiales.

2.2 Estructura portante

El proyecto consta de una planta más la cubierta, los niveles de uso tienen una estructura de hormigón armado in situ que descansa sobre las zapatas corridas

Todos los elementos verticales son muros de hormigón y tienen una dimensión unos 15 cm por hoja (a doble hoja con aislante interior con un grosor total de unos 43 cm).

Todas las uniones de la estructura son uniones mediante hormigón armado.

2.3 Estructura horizontal

El edificio consta de un tipo de estructura horizontal, conformada por un sistema de losa de hormigón armado (con diferentes cantos según la luz a cubrir en cubierta). En el suelo no es necesario un sistema estructural, de forma que se constituye con un sistema de soleras.

Todas las losas están rematadas por zunchos perimetrales para refuerzo.

Debido a la condición vista de esta estructura, se controlará la correcta y limpia ejecución de la misma mediante la aplicación de sellantes para el hormigonado si fuera necesario.

3- SISTEMA ENVOLVENTE

3.1 Envoltente vertical. Fachadas

El proyecto tiene un carácter unitario, de forma que las fachadas y algunas particiones interiores del edificio tienen soluciones similares con hormigón armado visto.

Todas las composiciones de fachada del edificio, independientemente de su orientación, cuentan con la misma solución de muro: doble hoja de hormigón armado con planchas de poliestireno expandido como aislante.

Fachada Sur: En esta fachada se desarrolla un lenguaje de llenos y vacíos, alternando los muros de hormigón visto con los huecos en fachada acristalados de muro cortina. Este muro cortina, que también aparecerá en mayor medida en la fachada Norte, está formado por un sistema de montantes verticales de madera de roble natural laminada a la que se ancla una subestructura con perfiles de latón y entre estas dos piezas se insertan los vidrios.

Fachada Norte: Se compone casi en su totalidad de cerramientos completamente acristalados con carpinterías de madera practicables con montantes que permiten el paso hacia el exterior.

Tanto la fachada Este como la Oeste en el proyecto no se entienden como fachadas en sí o elementos a destacar ya que son el resultado de la prolongación de los muros de hormigón o el final de los elementos del edificio y por tanto son fachadas completamente ciegas.

3.2 Envoltente horizontal. Cubierta

Todo el edificio se cubre con el mismo sistema de cubierta que se coloca encima de las losas estructurales y está conformado por las planchas de aislamiento con sus respectivas láminas de impermeabilización y geotextil y con un acabado en hormigón con una solera, a excepción de la cubierta más baja (la del pasillo central) la cual cambia su acabado para sustituir el hormigón por las gravas.

3.3 Carpinterías

Las carpinterías de madera son fabricadas a medida para el proyecto según la documentación adjunta en los planos. También los muros cortina con sus montantes.

Los vidrios seleccionados en el conjunto del proyecto son SSG Climalit Plus 4+4/12/6/12/4+4

Las carpinterías y puertas de madera interiores se han diseñado con motivo del proyecto y están detalladas en los planos.

Las puertas exteriores no tienen ninguna exigencia en cuanto a transmitancias térmicas o acústicas.

4- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

4.1 Tabiquería

La tabiquería se diferencia según los usos:

A continuación se detallan los diferentes sistemas:

- **T1** Tabique (muro) de doble hoja de hormigón con aislante intermedio. Sistema de tabiquería construido in-situ con hormigón y de la misma materialidad que los muros con medidas de 7x8x7.

Este sistema se utiliza para separar zonas diferentes dentro del edificio.

- **T2** Tabique de pladur de medidas 1'2x4'8x1'2. Este sistema se utiliza para separar zonas diferentes dentro de los volúmenes del edificio, como para dividir en cubículos la zona de administración, por ejemplo.

5- SISTEMAS DE ACABADOS

1. Acabados verticales

Los acabados verticales son los propios del muro que se trate, como ya se ha descrito en apartados anteriores. En resumen, se tratarán de hormigón visto y yeso laminado.

Los acabados de este espacio van ligados a las soluciones de compartimentación del Edificio en función de si se trata de espacios interiores cerrados o espacios de circulación, así como si se tratan de zonas de trabajo, donde las necesidades de resistencia y de limpieza de los acabados serán distintas.

-A1 :En los cuartos de baño, se colocará un alicatado sin junta STON-KER de piedra cerámica Arizona natural de 50x30cm, PORCELANOSA.

2. Acabados horizontales. Suelos

El tipo de acabado de suelo también difiere según el uso,

- **H2** Capa de hormigón visto pulido con juntas de latón (dibujo)

Se da en todos los espacios interiores pertenecientes a las circulaciones principales del edificio vinculadas al pasillo central.

- **H3** Baldosas de hormigón

Este sistema de acabado se encuentra en las aulas docentes y se compone de un sistema de baldosas de hormigón que permiten la buena transmitancia del calor del suelo radiante. Las baldosas de hormigón tienen dimensiones variables realizando un juego geométrico el cual se extiende hacia fuera de las aulas incluyendo la zona de huertos de forma que se hace extensible la idea de que el huerto entra en el aula. Este sistema aparece en todas las terrazas y espacios exteriores ya que es apropiado para la evacuación de aguas pluviales. Se trata de un sistema de baldosas prefabricadas de hormigón de formato 350 x 60 cm sobre mortero.

3. Acabados horizontales. Techos

Los acabados de techo son los propios de los elementos constructivos que los componen, así pues destacan el hormigón visto por la cara inferior del forjado de la primera planta y el tablero de madera de roble laminada de la capa inferior de la cubierta.

- **H1** Hormigón visto

El techo de la planta baja está desnudo, su acabado es la propia construcción del forjado de hormigón, del que se ven los despieces de las piezas prefabricadas y enfatizan la esencia de su arquitectura. Debido a esto durante la construcción del mismo se pondrá especial énfasis en la limpia ejecución del hormigonado, sellando previamente todas las juntas.

- **L2** Falso techo de cartón – yeso

Este acabado es propio de los falsos techos de la primera planta, presentes en las zonas de circulación como en los baños.

Se trata de un sistema de techo suspendido de placas de cartón yeso N15 mm, con subestructura de perfiles omega de acero galvanizado. La placa de acabado deberá ser replanteada y recortada previamente a su colocación debido a que deberá absorber la salida de múltiples instalaciones. El acabado final será pintado blanco mate.

- **L1** Falso techo de listones o lamas de madera

Este es un sistema de acabado especial que solo se da en la calle central o pasillo. Se trata de un sistema que oculta las instalaciones sin esconder del todo el forjado superior de hormigón.

Consta de unos listones de madera aserrada natural de 10 x 10 cm de sección, colocados en diferentes direcciones siguiendo un juego geométrico y separados entre sí 20 cm. Estos listones van clavados con puntas de acero a una subestructura superior también de madera que cuelga del forjado dejando el espacio suficiente para los conductos de ventilación. Este cuelgue se realiza con tacos de rosca 16 mm en taladros en el hormigón.

6- EQUIPAMIENTO

Los lavabos de los aseos públicos se dispondrán lavabos de porcelana suspendidos, modelo Khroma de ROCA. Los inodoros serán en todos los casos adosados a pared con salida dual, modelo Happening de ROCA, todos ellos en color blanco. Las duchas de los vestuarios se realizarán con platos de ducha de porcelana de fondo antideslizante modelo Easy de ROCA en color blanco de 80x80cm.

La grifería será monoblock modelo Grohe Atlanta. También se instalarán de obra los accesorios precisos en los aseos y baños, toalleros, portarrollos, espejos, etc.

JUSTIFICACIÓN CTE

Introducción

El presente documento tiene el objeto de explicar y justificar el cumplimiento de los distintos Documentos Básicos del CTE según el siguiente orden:

- 1- Seguridad de utilización y accesibilidad.
- 2- Seguridad en caso de incendio.
- 3- Seguridad estructural.
- 4- Ahorro de energía.
- 5- Protección frente al ruido.
- 6- Salubridad

DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (DB-SUA)

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas SUA 1 a SUA 9. La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad"

Las exigencias básicas de utilización y accesibilidad (SUA) son las siguientes:

- Exigencia básica SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.
- Exigencia básica SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.
- Exigencia básica SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.
- Exigencia básica SUA 4 Seguridad frente al riesgo de causado por iluminación inadecuada.
- Exigencia básica SUA 5 Seguridad frente al riesgo de causado por situaciones de alta ocupación.
- Exigencia básica SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.
- Exigencia básica SUA 7 Seguridad frente al riesgo de causado por vehículos en movimiento.
- Exigencia básica SUA 8 Seguridad frente al riesgo de causado por la acción del rayo.
- Exigencia básica SUA 9 Accesibilidad

SUA 1: SEGURIDAD 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 Docente y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase durante toda su vida útil conforme al punto 3 de este apartado.

Clase exigible a los suelos en función de su localización.

*Zonas interiores secas: Cumple la clase 1
-Escaleras cumplen la clase 2*

*Zonas interiores húmedas (aseos): Cumple la clase 2
Se incluyen también las terrazas y los espacios de entrada desde el espacio exterior

Zonas exteriores: Cumple la clase 3

El proyecto se ajusta y cumple con lo establecido en este apartado del DB-SUA

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 cumplirá las condiciones siguientes:

- a) No hay 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 sobresalen 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 forma un ángulo con el pavimento mayor de 45°.
- b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resuelven con una pendiente no mayor del 25%.
- c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm 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 podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes:

- a) en zonas de uso restringido
- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda
- c) en los accesos y en las salidas de los edificios
- d) en el acceso a un estrado o escenario.

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

El proyecto se *ajusta y cumple con lo establecido en este apartado del DB-SUA*

3. Desniveles

- **Protección de los desniveles**

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

- **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 (véase figura 3.1).

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

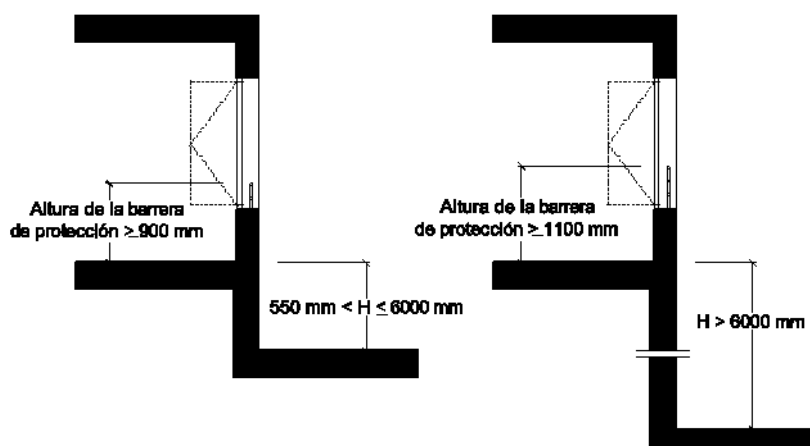


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

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.

En cualquier zona de los edificios de uso público de los establecimientos de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- - En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- - En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños

con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

4. Escaleras y rampas (no aplicable)

Los elementos de evacuación que se utilicen únicamente en caso de emergencia tienen el carácter de uso público o privado, general o restringido que tenga la zona a la que sirven, por lo que deberán cumplir las condiciones aplicables a dicha zona.

- **Escaleras de uso restringido**

En el proyecto no hay ninguna escalera de uso restringido.

- **Escaleras de uso general**

1. Peldaños:

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

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

Debido al uso público del edificio, todas las escaleras en él incluidas están compuestas por peldaños de 30 cm de huella, y 17 cm de contrahuella. Con lo que se cumple la condición previa:

$$2C + H = 2 \times 17 + 30 = 64; \quad 54 < 64 < 70 \text{ cm}$$

2. Tramos:

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

En el acceso al edificio aparecen dos escalones, pero esta situación es permitida y amparada por el anterior punto citado, debido a que se entiende como un elemento de acceso que une las cotas de la calle y la planta baja.

Las escaleras de la escuela deben salvar una altura de 3,40m unas y 3,15m otras, por tanto, al tratarse de un edificio público todas las escaleras están divididas en dos tramos.

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

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

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

En el proyecto se han sobredimensionado todas las escaleras respecto a la normativa de prevención de incendios (DB SI 3), y por tanto cumplen holgadamente las exigencias de este documento básico DB SUA (mayores de 1,10m). Concretamente las escaleras tienen las siguientes dimensiones:

- Escalera 1: 1,65 m
- Escalera 2: 1,50 m
- Escalera 3: 1,50 m
- Escalera 4: 1,30 m

3. Mesetas:

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

4. Pasamanos:

Las escaleras que salven una altura mayor que 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m, así como cuando no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, dispondrán de pasamanos en ambos lados. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm.

Por tanto, todas las escaleras del edificio dispondrán de pasamanos a ambos lados, cumpliendo las dimensiones necesarias.

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

- **Rampas**

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán lo que se establece en los apartados que figuran a continuación, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas.

En el proyecto existen dos tramos inclinados, con una pendiente del 5,7 % uno, y del 5 % otro. Por lo tanto tienen consideración de rampa a efectos de este documento. Pero al ser estas pendientes inferiores al 6 %, no existe sobre ellas ninguna obligación de cumplimiento respecto a la longitud de la misma, o la presencia o no de pasamanos y mesetas. Por ello, al no considerarse necesaria la presencia de ninguno de estos elementos, se construirán las rampas como elementos continuos y sin ningún elemento añadido.

5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Todos los acristalamientos exteriores del edificio se han diseñado para facilitar su limpieza. Los de la planta baja son perfectamente accesibles desde interior y exterior para su mantenimiento, así como los de las terrazas de la planta primera. Por otro lado, los demás acristalamientos de la planta primera se disponen de tal manera que son abatibles hacia el interior para poder limpiarse desde dentro del edificio. Una parte importante de ellos, todos los vidrios colocados sobre los pasillos de circulación están a una cota no accesible, por tanto deberán ser limpiados desde el interior con una escalera de mano.

SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1. Impacto

- **Impacto con elementos fijos**

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

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m 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 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitan su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

El proyecto se ajusta y cumple con lo establecido en este apartado del DB-SUA

- **Impacto con elementos practicables**

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

En este proyecto, todas las puertas situadas en los espacios de circulación abren hacia los espacios que sirven, por tanto en ningún momento el barrido de las puertas puede invadir el espacio de circulación.

- **Impacto con elementos frágiles**

Existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SUA.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (véase la figura 1.2):

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

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

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SU 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

Se ajusta y cumple con lo establecido en este apartado del DB-SUA

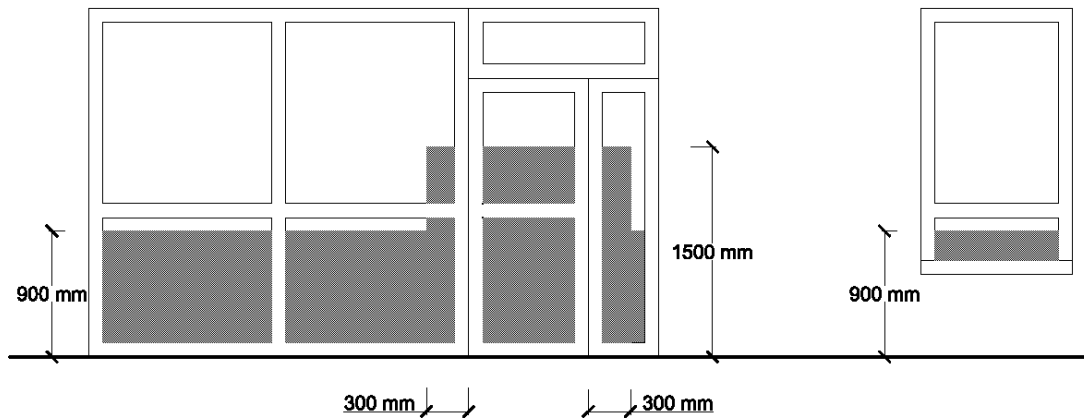


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

2. Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

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

SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

1. Aprisionamiento

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida es de 140N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles en las que la fuerza máxima es 25N, en general, y 65N cuando son resistentes al fuego.

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1. Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima, medida a nivel del suelo, de 20 lux en zonas exteriores, 100lux en zonas interiores y excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

Tabla 1.1 Niveles mínimos de iluminación

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

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

2. Alumbrado de emergencia

- **Dotación**

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

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad;
- Los itinerarios accesibles.

- **Posición y características de las luminarias**

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

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

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

- **Características de instalación**

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SUA 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.

- **Iluminación de las señales de seguridad**

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SUA 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 seral 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 iluminación requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60s.

SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

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

SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

1. Piscinas

Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle.

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como los baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos, los cuales cumplirán lo dispuesto en su reglamentación específica.

En el proyecto existe una balsa de riego, a la cual según lo anterior no es aplicable esta sección.

2. Pozos y depósitos

Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.

SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

En el proyecto, hay un aparcamiento exterior, en el lado oeste del sector y separado del edificio. Éste tendrá un espacio de acceso y espera para la incorporación al vial, se dispondrá de una zona con una profundidad de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

En cuanto a la protección de los recorridos peatonales, no son necesarias ya que la capacidad es inferior a 200 vehículos y la superficie menor de 5000 m².

Finalmente, la señalización se realizará según las siguientes exigencias:

- 1 Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:
 - a) el sentido de la circulación y las salidas.
 - b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h.
 - c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso.

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

2 Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a).

Así, la frecuencia esperada de impactos será: $N_e = N_g * A_e * C_1 * 10^{-6}$, con los siguientes coeficientes:

N_g densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2), obtenida según la figura 1.1;

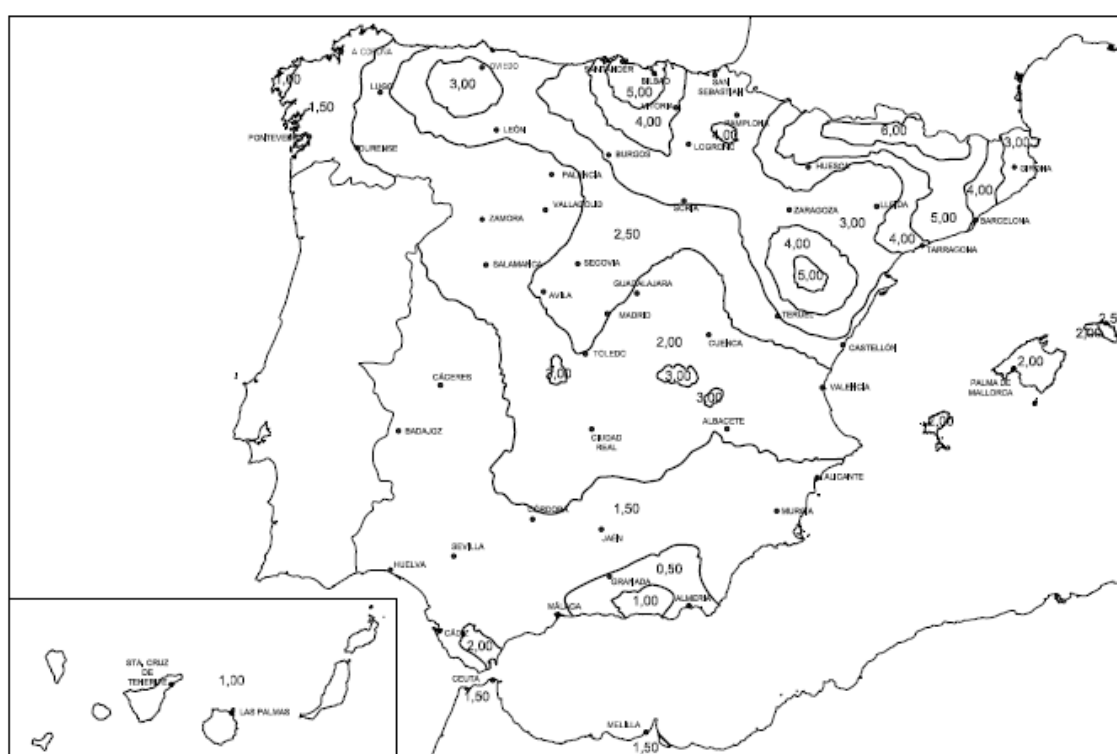


Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , 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.

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

Situación del edificio	C_1
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

En el caso de estudio, en Zaragoza, los coeficientes son los siguientes:

$$N_g = 3$$

$$A_e = 11.851 \text{ m}^2$$

$$C_1 = 0,5$$

Obtenemos así una frecuencia esperada de impacto $N_e = 0,177$

Para el cálculo del riesgo admisible hacemos uso de la expresión:

$$N_a = (5,5 * 10^{-3}) / (C_2 * C_3 * C_4 * C_5)$$

Estos coeficientes serán:

- C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;
- C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;
- C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;
- C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

En el caso de estudio del proyecto:

$$\begin{aligned} C_2 &= 0,5 \\ C_3 &= 1 \\ C_4 &= 3 \\ C_5 &= 1 \end{aligned}$$

Obtenemos así un riesgo admisible $N_a = 0,004$

Por tanto, como $N_e > N_a$ será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, cuya eficacia requerida (E) vendrá determinada por la expresión:

$$E = 1 - (N_a / N_e)$$

Obtenemos una eficacia de 0,979 para nuestro caso, con lo que necesitaremos un nivel de protección 2 según exige la Tabla 2.1 del DB SUA.

SUA 9: ACCESIBILIDAD

1. Condiciones de accesibilidad

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

Como condiciones funcionales en los edificios con uso distinto al residencial, encontramos tres exigencias:

- En el exterior del edificio, la parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique con una entrada principal del mismo.
- Los edificios en los que haya que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o cuando en total existan más de 200 m² de superficie útil, excluida la superficie de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio. Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil o elementos accesibles, dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio.
- Los edificios dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles.

2. Dotación de elementos accesibles

- Servicios higiénicos accesibles:
 - a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos.
 - b) En cada vestuario, una cabina de vestuario accesible, un aseo accesible y una ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados. En el caso de que el vestuario no esté distribuido en cabinas individuales, se dispondrá al menos una cabina accesible.
- Mobiliario fijo: en zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible. Como alternativa a lo anterior, se podrá disponer un punto de llamada accesible para recibir asistencia.
- Mecanismos: excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

3. Condiciones y características de la señalización para la accesibilidad

1 Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2 Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3 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.

4 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.

DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS (DB-SI)

Introducción

El presente documento tiene el objeto de justificar la exigencia básica de seguridad en caso de incendio, que se entenderá cubierta mediante el correcto cumplimiento de las siguientes secciones:

- Exigencia básica SI 1 Propagación interior.
- Exigencia básica SI 2 Propagación exterior.
- Exigencia básica SI 3 Evacuación de ocupantes.
- Exigencia básica SI 4 Instalaciones de protección contra incendios.
- Exigencia básica SI 5 Intervención de los bomberos.
- Exigencia básica SI 6 Resistencia al fuego de la estructura.

DB-SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

El presente apartado de la memoria cumplimenta lo preceptuado por el CTE DB-SI (Seguridad en caso de incendio), respecto a la exposición y justificación de las medidas adoptadas para la protección contra incendios del edificio objeto del presente proyecto.

Se proyecta un edificio de nueva planta situado en la Huerta de las Fuentes, en el municipio de Zaragoza. Como dicta la norma es exigible el cumplimiento de todas las condiciones del DB SI. El uso del edificio será público docente.

SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

1. Compartimentación en sectores de incendio

- *Según las condiciones de compartimentación descritas en la Tabla 1.1, se puede considerar todo el edificio como un único sector de incendios, al margen de las salas de instalaciones, al ser todo ello del mismo uso y tener una superficie construida inferior a los 4.000m².*

USO PREVISTO: Docente

SUPERFICIE: 3997,53m²

SITUACIONES: Una planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 0$ m y la resistencia al fuego de las paredes y techos que delimitan el sector de incendio es de EI60

CONDICIONES SEGÚN DB SI: La superficie de todo sector de incendio no debe exceder de 4.000 m².

2. Locales y zonas de riesgo especial

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

En el proyecto existen los siguientes locales y zonas de riesgo especial:

ALMACENES DE ELEMENTOS COMBUSTIBLES

VOLÚMENES CONSTRUIDOS:

Almacenes 1: 4'22 m²

Almacenes 2: 3'87 m²

Almacén de libros: 115'65 m²

CLASIFICACIÓN SEGÚN DB SI:

Almacenes 1: Riesgo medio

Almacenes 2: Riesgo medio

Almacén general: Riesgo alto

VESTUARIOS DE PERSONAL

SUPERFICIES CONSTRUIDAS:

Vestuario 1: 64,63 m²

Vestuario 2: 65,89 m²

CLASIFICACIÓN SEGÚN DB SI:

Vestuario UD1: Riesgo bajo
 Vestuario UD2: Riesgo bajo

SALAS DE MÁQUINAS DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

CLASIFICACIÓN SEGÚN DB SI:
 En todo caso: Riesgo bajo

SALA DE MÁQUINA FRIGORÍFICA

CLASIFICACIÓN SEGÚN DB SI:
 En todo caso: Riesgo medio

LOCAL DE CONTADORES ELÉCTRICOS Y CUADROS GENERALES

CLASIFICACIÓN SEGÚN DB SI:
 En todo caso: Riesgo bajo

SALA DE GRUPO ELECTRÓGENO

CLASIFICACIÓN SEGÚN DB SI:
 En todo caso: Riesgo bajo

Según esta clasificación cada local de riesgo especial cumple las exigencias de la siguiente tabla 2.2, en función de su riesgo característico:

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

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

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

Como el presente proyecto lo constituye todo él un mismo sector de incendios, no existen elementos de compartimentación de incendios, y por tanto no es de aplicación este apartado de la normativa.

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

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

Situación del elemento	De techos y paredes (2) (3)	De suelos (2)
Revestimientos (1)		
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1

Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de viviendas), o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	BFL-s2 (6)

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

1. Medianerías y fachadas

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI120, aunque en este caso se trate de un edificio aislado.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos EI 60 deben estar separados la distancia d en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo α formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación lineal.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

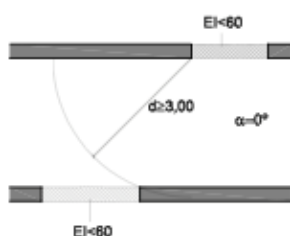


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

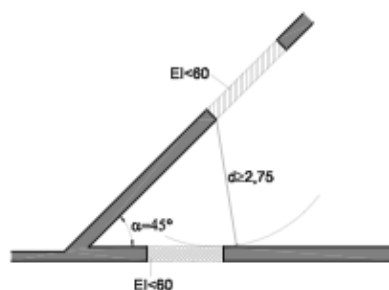


Figura 1.2. Fachadas a 45°

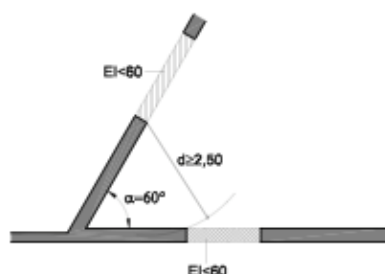


Figura 1.3. Fachadas a 60°

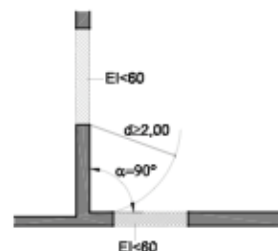


Figura 1.4. Fachadas a 90°



Figura 1.5. Fachadas a 135°

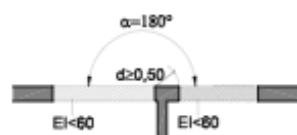


Figura 1.6. Fachadas a 180°

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). Esta condición se cumple gracias a los voladizos del forjado de la primera planta que separan los almacenes (riesgo especial alto) de las aulas. Impidiendo así el acceso de las llamas.

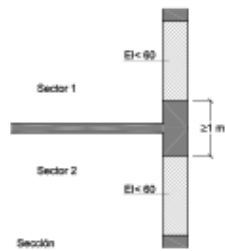


Figura 1.7 Encuentro forjado-fachada

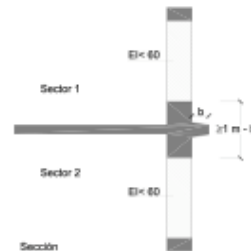


Figura 1. 8 Encuentro forjado- fachada con saliente

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.

2. Cubiertas

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. En este caso se ha optado por construir toda la cubierta con una resistencia EI 60, pese a que solo es exigible en las zonas de separación entre las salas de maquinaria que suponen algún tipo de riesgo de incendios y el resto del edificio.

SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Como este edificio es de uso único, no ha lugar a compartir elementos de evacuación entre usos, por tanto este apartado no es de aplicación.

2. Calculo de la ocupación

Tal y como establece la sección SI 3 del DB-SI.

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

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

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

PROGRAMA	TIPO_DE_USO	SUPERFICIE ÚTIL	DB-SI Uso previsto	DB-SI Zona, tipo de actividad	DB-SI Ocupación (m ² /persona)	OCUPANTES FIJOS	OCUPANTES CTE
PRIMARIA	AULA SEGUNDO CICLO	70,68	Docente	----	----	25	25
	AULA SEGUNDO CICLO	70,76	Docente	----	----	25	25
	AULA SEGUNDO CICLO	70,73	Docente	----	----	25	25
	AULA TERCER CICLO	69,44	Docente	----	----	25	25
	AULA TERCER CICLO	71,74	Docente	----	----	25	25
	AULA TERCER CICLO	72,75	Docente	----	----	25	25
	AULA POLIVALENTE	140,57	Docente	----	----	25	25
		566,67					
INFANTIL	AULA PRIMER CICLO	63,45	Docente	----	----	25	25

	ASEO	8,17	Cualquier a	----	----	3	3
	ARMARIO	2,5	Cualquier a	OCASIO NAL	NULO	----	0
	AULA PRIMER CICLO	63,75	Docente	----	----	25	25
	ASEO	7,79	Cualquier a	----	----	3	3
	ARMARIO	2,5	Cualquier a	OCASIO NAL	NULO	----	0
	AULA PRIMER CICLO	63,6	Docente	----	----	25	25
		211,76					
GENERAL	ESPACIO CENTRAL	550	Docente	TALLER	5	0	110,00
	AULA POLIVALENTE	74,1	Docente	----	----	35	35
	AULA PSICOMTRICIDAD	100	Docente	BIBLIOTECA	2	0	50,00
	PATIO INTERIOR	91,5	----	----	----	----	----
	PATIO INTERIOR	176,4	----	----	----	----	----
	PATIO INTERIOR	114	----	----	----	----	----
		724,1					
GIMNASIO	GIMNASIO	170	Docente	GIMNASIO	5	0	34,00
	ARMARIO	12	Cualquier a	OCASIO NAL	NULO	----	0
	ENTRADA GYM	40	Docente	GIMNASIO	5	0	8,00
	VESTUARIO	18	Cualquier a	ASEO	3	0	6,00
	VESTUARIO	18	Cualquier a	ASEO	3	0	6,00
	ASEOS	18					
		276					
INSTALACIONES	SALA DE CALERAS	22,3	Cualquier a	OCASIO NAL	NULO	----	0
	GRUPO DE PRSIÓN	19,6	Cualquier a	OCASIO NAL	NULO	----	0
	CLIMA	35,5	Cualquier a	OCASIO NAL	NULO	----	0
	RACK	9	Cualquier a	OCASIO NAL	NULO	----	0
	PASILLO	15,6	Cualquier a	OCASIO NAL	NULO	----	0
	ARCHIVO	8	Cualquier a	OCASIO NAL	NULO	----	0
	ARCHIVO	6	Cualquier a	OCASIO NAL	NULO	----	0
	ASEO	3	Cualquier a	ASEO	3	0	1,00

	LIMPIEZA	4,4	Cualquiera	ASEO	NULO	----	0
		123,4					
ADMINISTRACIÓN	ADMINISTRACIÓN	100,5	Administrativo	Planta	10	15	20,00
	DESPACHO	17	Administrativo	Planta	10	0	2,00
	DESPACHO	15,5	Administrativo	Planta	10	0	2,00
	DESPACHO	15,5	Administrativo	Planta	10	0	2,00
	DESPACHO	15	Administrativo	Planta	10	0	2,00
	ARCHIVO	12					
	ASEOS	7					
		182,5					
SERVICIOS	ALMACÉN GENERAL	8	Cualquiera	OCASIONAL	NULO	----	0
	LAVAMANOS	8		ASEO	3	0	3,00
	ASEOS	15	Cualquiera	ASEO	3	0	5,00
	ASEOS	15	Cualquiera	ASEO	3	0	5,00
	ALMACÉN	14	Cualquiera	OCASIONAL	NULO	----	0
		60					
COMEDOR	ENTRADA COMEDOR	21,6	Docente	COMEDOR	5	0	5,00
	COMEDOR	140	Docente	COMEDOR	----	100	100,00
	DESPENSA	17	Cualquiera	OCASIONAL	NULO	----	0
	CUARTO BASURAS	10	Cualquiera	OCASIONAL	NULO	----	0
	COCINA	31,2	Docente	Planta	10	0	4,00
	VESTUARIO	6	Cualquiera	ASEO	3	0	2,00
	ALMACÉN	3	Cualquiera	OCASIONAL	NULO	----	0
		228,8					

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

Zona de uso Docente

- *Puesto que el edificio dispone de varias salidas de planta (cuatro), se permiten recorridos de evacuación de hasta 50m, y 75m a través de las terrazas al aire libre, por considerarse zonas con un riesgo de incendio irrelevante.*
- *La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos de evacuación no excede de 25m.*

- La sala de usos múltiples tiene una consideración especial al resto del edificio, al tratarse de un espacio con una ocupación superior a 100

personas, es necesario que este espacio disponga de dos salidas de recinto.

4. Dimensionado de los medios de evacuación

Puertas y pasos

Las puertas y pasos cumplen también la misma regla que los pasillos en cuanto a su anchura, y en ningún caso las puertas son menores de 0,80 m de ancho. Las hojas de todas las puertas se sitúan en el rango de entre 0,60 y 1,23 m de anchura.

5. Protección de las escaleras (no aplicable)

Según la Tabla 5.1 del DB SI, para el uso docente, y una altura de evacuación descendente inferior a 14 m, no es necesario que las escaleras estén protegidas.

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Las puertas se abrirán en el sentido de la evacuación cuando se prevea que por ellas puedan pasar más de 100 personas, o bien cuando la puerta esté situada en un recinto con una ocupación prevista superior a 50 personas.

7. Señalización de los medios de evacuación

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

- a) Las salidas de *recinto*, planta o edificio tendrán una señal con el rotulo "SALIDA", excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de *recintos* cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos *recintos* y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo *origen de evacuación* desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un *recinto* con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los *recorridos de evacuación* en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
- g) Los *itinerarios accesibles* (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una *zona de refugio*, a un *sector de incendio* alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la

movilidad). Cuando dichos *itinerarios accesibles* conduzcan a una *zona de refugio* o a un *sector de incendio* alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".

h) La superficie de las *zonas de refugio* se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

8. Control del humo de incendio

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues no existe ningún caso en el que sea necesario implementar ninguna instalación al respecto.

9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

- *Al disponer de una altura de evacuación $h < 14$ m y tratarse de un uso Docente no se debe considerar ninguna solución especial para la evacuación de personas con discapacidad.*

SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

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.

Los locales de riesgo especial, y que constituyan un sector de incendio diferente, deberán disponer de unas dotaciones de protección especiales en función de su uso previsto.

Dotaciones en General y Docentes		
Uso previsto: Docente Altura de evacuación ascendente: 0,0 m. Altura de evacuación descendente: 3,40 m. Superficie: 3765,14 m ²		
Dotación Extintor portátil	Uso docente	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
	Riesgo especial	Un extintor en el exterior del local de riesgo especial o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.
Boca de incendio equipada	Uso docente	Si la superficie construida es mayor de 2000 m ² , los equipos serán de tipo 25 mm.
	Riesgo especial	Zonas de riesgo especial alto
Sistema de alarma	General	Por ser la superficie construida superior a 1.000 m ²
Sistema de detección de incendio	Riesgo especial alto	Por ser la superficie construida superior a 2.000 m ²
Hidrante exterior	General	Un hidrante exterior por cada fracción de 10.000 m ² construidos, este hidrante puede estar conectado a la red pública de abastecimiento de agua.

2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

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

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

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

SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

1. Condiciones de aproximación y entorno

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

No es necesario disponer de espacio de maniobra con las condiciones establecidas en el DB-SI (Sección SI 5) pues la altura de evacuación descendente es menor de 9m.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m. de largo.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo.

2. Accesibilidad por fachada

Las fachadas a las que pueden acceder los bomberos deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.

- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.

SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1. Generalidades

El Documento Básico indica únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales. Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

2. Resistencia al fuego de la estructura

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.

El Documento Básico no considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio, por tanto el proyecto no ha sido evaluado para esa situación, tan solo para sostenerse el tiempo necesario para la evacuación del mismo.

3. Elementos estructurales principales

Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados), es suficiente si:

- 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
- soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios⁽¹⁾

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

Por tanto, en base a las tablas citadas, todos los elementos estructurales generales del edificio deberán cumplir una resistencia al fuego de R60 minutos. Salvo los elementos expuestos en locales de riesgo especial, que deberán ser recubiertos para incrementar su resistencia al fuego en función de la Tabla 3.2.

La estructura principal de las cubiertas ligeras no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 30 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio. A tales efectos, puede entenderse como ligera aquella cubierta cuya carga permanente debida únicamente a su cerramiento no exceda de 1 kN/m².

4. Elementos estructurales secundarios

1. Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entre-plantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., 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 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

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

1. Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
2. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB-SE.
3. Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartado 4.2.2.
4. Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

6. Determinación de la resistencia al fuego

1. La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
 - 1 comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas resistencias al fuego;
 - 2 obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anejos.
 - 3 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.

DOCUMENTO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE)

Introducción

El Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad estructural. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad estructural".

Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad estructural", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 10 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

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

Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

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

Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

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

Respecto a esta justificación del DB-SE sólo se va a desarrollar lo relativo a las acciones supuestas sobre la estructura en base a la normativa, así como el cálculo de la estructura en el Anexo correspondiente.

ACCIONES SOBRE LA EDIFICACIÓN

1. Acciones permanentes

- **Peso propio**

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determina, en general, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios.

Los pesos propios que cargan sobre los distintos elementos estructurales se detallan a continuación:

- FORJADO 1:

CAPA	ESPESOR m	DENSIDAD Kg/m ³	PESO Kg/m ²	PESO Kg/m
Hormigón pulido	0,1	2000	200	240
Suelo radiante	0,09	2000	180	216
XPS	0,1	30	2.4	2.88
losa hormigón	0,2	2000	400	480
			782.4	938.88 Kg/m

- CUBIERTA:

CAPA	ESPESOR m	DENSIDAD Kg/m ³	PESO Kg/m ²	PESO Kg/m
Solera de Hormigón	0,15	2000	300	360
XPS	0,16	30	4,8	5.76
Hormigón de pendientes	0,05	2000	100	120
Losa de hormigón	0,35	2000	700	840
			1104.8	1325.76 Kg/m

2. Acciones variables

- **Sobrecarga de uso**

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en el Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad.

Las sobrecargas de uso se han obtenido de la Tabla 3.1 Del DB SE-AE:

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁶⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Las categorías de uso identificadas en el proyecto son las siguientes:

		SU KN/m2	coef	KN/m2	KN/m
G1	cubierta	0,4	0,7	11.04	13.25

Se han aplicado unos coeficientes de reducción de la sobrecarga de 0,7 debido a la gran superficie cargada (mayor de 100 m²) de acuerdo a la Tabla 3.2 del mismo DB.

En el modelo de cálculo se han considerado las sobrecargas como cargas uniformemente distribuidas.

- **Viento**

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, qe puede expresarse como:

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

siendo:

- q_b la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m². Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra.
- c_e el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3.
- c_p el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Su valor se establece en 3.3.4 y 3.3.5.

Los edificios se comprobarán ante la acción del viento en todas direcciones, independientemente de la existencia de construcciones contiguas medianeras, aunque generalmente basta la consideración en dos sensiblemente ortogonales cualesquiera. Para cada dirección se debe considerar la acción en los dos sentidos. Si se procede con un coeficiente eólico global, la acción se considerará aplicada con una excentricidad en planta del 5% de la dimensión máxima del edificio en el plano perpendicular a la dirección de viento considerada y del lado desfavorable.

Para el cálculo de la estructura del proyecto se han considerado las direcciones paralela y perpendicular a la fachada de uno de los cuerpos construidos en sus dos sentidos. A continuación se muestran como ejemplo los cálculos de la acción del viento para la dirección Y en sentido negativo.

- **Nieve**

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Los modelos de carga de este apartado sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve. En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, deben tenerse en cuenta las condiciones constructivas particulares que faciliten la acumulación de nieve.

La carga de nieve se determina a partir de los valores de la siguiente expresión:

$$q_n = \mu \cdot s \cdot k$$

siendo:

- μ coeficiente de forma de la cubierta
- $s \cdot k$ el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal según 3.5.2

El valor característico de la carga de nieve se obtiene de la siguiente tabla del DB:

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	S_k kN/m ²	Capital	Altitud m	S_k kN/m ²	Capital	Altitud m	S_k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / <i>Alacant</i>	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,2	SanSebas-	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,7	tián/ <i>Donostia</i>	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	0,4	Santander	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / <i>Lleida</i>	150	1,2	Segovia	10	0,2
Bilbao / <i>Bilbo</i>	0	0,3	Logroño	380	0,5	Sevilla	1.090	0,2
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,6	Soria	0	0,9
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,7	Tarragona	0	0,4
Cádiz	0	0,4	Málaga	0	0,6	Tenerife	950	0,2
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Teruel	550	0,9
Ciudad Real	640	0,6	Orense / <i>Ourense</i>	130	0,2	Toledo	0	0,5
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,4	Valencia/ <i>València</i>	690	0,2
Coruña / <i>A Coruña</i>	0	0,2	Palencia	740	0,5	Valladolid	520	0,4
Cuenca	1.010	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Vitoria / <i>Gasteiz</i>	650	0,7
Gerona / <i>Girona</i>	70	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Zamora	210	0,4
Granada	690	0,4	Pamplona/ <i>Iruña</i>	450	0,2	Zaragoza	0	0,5
		0,5			0,7	Ceuta y Melilla		0,2

Por lo tanto, al tratarse de Zaragoza se considera la sobrecarga de nieve $S_k = 0,5$ KN/m².

Se aplica un coeficiente de forma $\mu = 1$, y por otro lado se mayor la carga de acumulación de nieve un 20% debido a la exposición de las cubiertas al viento. Por consiguiente la carga de nieve considerada es:

$$q_n = 0,6 \text{ KN/m}^2$$

DOCUMENTO BÁSICO AHORRO DE ENERGÍA (DB-HE)

Introducción

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5, y la sección HE 0 que se relaciona con varias de las anteriores. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Ahorro de energía".

Las exigencias básicas de ahorro de energía (DB-HE) son las siguientes:

- Exigencia básica HE0 Limitación del consumo energético
- Exigencia básica HE1 Limitación de la demanda energética
- Exigencia básica HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
- Exigencia básica HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- Exigencia básica HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- Exigencia básica HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

HE 0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

1. Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación al tratarse de una nueva construcción.

2. Caracterización y cuantificación de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto. El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

La cuantificación de la exigencia se hará a partir de la siguiente expresión:

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

Obteniendo los valores de la siguiente tabla, perteneciendo Zaragoza a la zona climática D.

Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético

	Zona climática de invierno					
	α	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base}$ [kW·h/m ² ·año]	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

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

3. Procedimientos de cálculo de consumo energético

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

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

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

- la demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico;
- la demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria;
- en usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación;
- el dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación;
- el empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente;
- los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es de aplicación en edificios de nueva construcción y en ampliaciones de edificios existentes, por tanto es de aplicación.

2 Caracterización y cuantificación de la exigencia

• 2.1 Caracterización de la exigencia

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

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

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

En base a estas premisas se han calculado las transmitancias de todos los elementos de la envolvente térmica, y actuado en consecuencia para evitar las condensaciones, tanto superficiales como intersticiales.

• 2.2 Cuantificación de la exigencia

La demanda energética se limita en función del clima en el que se construye el proyecto, que viene definido para cada localidad en la Tabla D.1 del apéndice D del documento básico DB-HE.

A Zaragoza le corresponde la zona climática D3. También se ha de tener en cuenta la carga interna de los espacios del proyecto, a los que les corresponde, según el apartado 3.1.2, la categoría de carga interna alta para el resto de los espacios.

A efectos de comprobación de la limitación de condensaciones en los cerramientos se establece también una clasificación para conocer el exceso de humedad interior de los espacios. En este caso todos los espacios habitables del proyecto poseen una clase de higrometría 3 o inferior.

Según estos datos y la Tabla 2.2 del documento, los valores límite de los parámetros característicos medios correspondientes a la zona climática D3 son:

- Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno:
 $U_{lim} = 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de suelos:
 $U_{lim} = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de cubiertas:
 $U_{lim} = 0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Transmitancia límite de huecos:
 $U_{lim} = 1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

Los cerramientos del edificio se han proyectado en base al anejo E de valores orientativos de transmitancia. Puesto que dichos valores nos aseguran un buen funcionamiento térmico del edificio.

Anejo E Valores orientativos de transmitancia

- 1 La tabla a-Anejo E aporta valores orientativos de los parámetros característicos de la envolvente térmica que pueden resultar útiles para el predimensionado de soluciones constructivas de edificios de uso residencial privado, para el cumplimiento de las condiciones establecidas para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente (apartado 3.1.1 – HE1):

Tabla a-Anejo E. Transmitancia térmica del elemento,
U [W/m² K]

	Zona Climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior, U_M, U_S	0,56	0,50	0,38	0,29	0,27	0,23
Cubiertas en contacto con el aire exterior, U_C	0,50	0,44	0,33	0,23	0,22	0,19
Elementos en contacto con espacios no habitables o con el terreno, U_T	0,80	0,80	0,69	0,48	0,48	0,48
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana), U_H	2,7	2,7	2,0	2,0	1,6	1,5

Condensaciones

Las condensaciones superficiales en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, se limitan con el fin de evitar que se formen mohos en su superficie interior. La humedad relativa media mensual debe ser inferior al 80%. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no debe ser superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

Permeabilidad del aire

Las carpinterías de los huecos de los cerramientos se caracterizan por la permeabilidad al aire. Con una sobrepresión de 100Pa, la permeabilidad al aire de las carpinterías en la zona climática D debe ser inferior a 27m³/hm².

3 Verificación y justificación del cumplimiento de la existencia

• 3.1 Procedimiento de verificación

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

• 3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia

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

- definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio;
- descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios, incluidas las propiedades higrotérmicas de los elementos;
- perfil de uso y, en su caso, nivel de acondicionamiento de los espacios habitables;
- procedimiento de cálculo de la demanda energética empleado para la verificación de la exigencia;
- valores de la demanda energética y, en su caso, porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia, necesario para la verificación de la exigencia;

f) características técnicas mínimas que deben reunir los productos que se incorporen a las obras y sean relevantes para el comportamiento energético del edificio.

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

** Todo ello ha quedado justificado en este apartado del cumplimiento del CTE y en la certificación aportada en la Memoria Técnica del Proyecto.*

** Justificado al final de este apartado en el Anexo "Verificación de requisitos del DB-HE0 y HE1"*

4 Datos para cálculo de la demanda

• 4.1 Solicitaciones exteriores

1 Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico, y por tanto, sobre su demanda energética.

2 A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se define un clima de referencia, que define las solicitudes exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

3 La zona climática de cada localidad, así como su clima de referencia, se determina a partir de los valores tabulados recogidos en el Apéndice B, o de documentos reconocidos elaborados por las Comunidades Autónomas. Zaragoza pertenece a la zona climática D.3.

• 4.2 Solicitaciones interiores y condiciones operacionales

1 Se consideran solicitudes interiores las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

2 Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros, que se recogen en los perfiles de uso del apéndice C:

1. a) temperaturas de consigna de calefacción;
2. b) temperaturas de consigna de refrigeración;
3. c) carga interna debida a la ocupación;
4. d) carga interna debida a la iluminación;
5. e) carga interna debida a los equipos.

3 Los espacios habitables del edificio mantendrán, a efectos de cálculo de la demanda, las condiciones operacionales definidas en su perfil de uso, excluyéndose el cumplimiento de las condiciones a) y b), relativas a temperaturas de consigna en el caso de los espacios habitables no acondicionados.

4 Debe especificarse el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables, que ha de ser coherente con el derivado del cumplimiento de otras exigencias y las condiciones de proyecto.

5 Procedimientos de cálculo de la demanda

1 El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 cuando este se somete a las solicitaciones interiores y exteriores descritas en los apartados 4.1 y 4.2. Los procedimientos de cálculo podrán emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

2 El procedimiento de cálculo debe permitir obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

- **5.1 Características de los procedimientos de cálculo de la demanda**

5.1.1 Características generales

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

- a) el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- b) la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- c) el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- d) las solicitaciones interiores, solicitaciones exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- e) las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- f) las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- g) las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

A efectos de esta memoria simplificada se calcula la demanda a partir de las transmitancias de todos los elementos de la envolvente térmica.

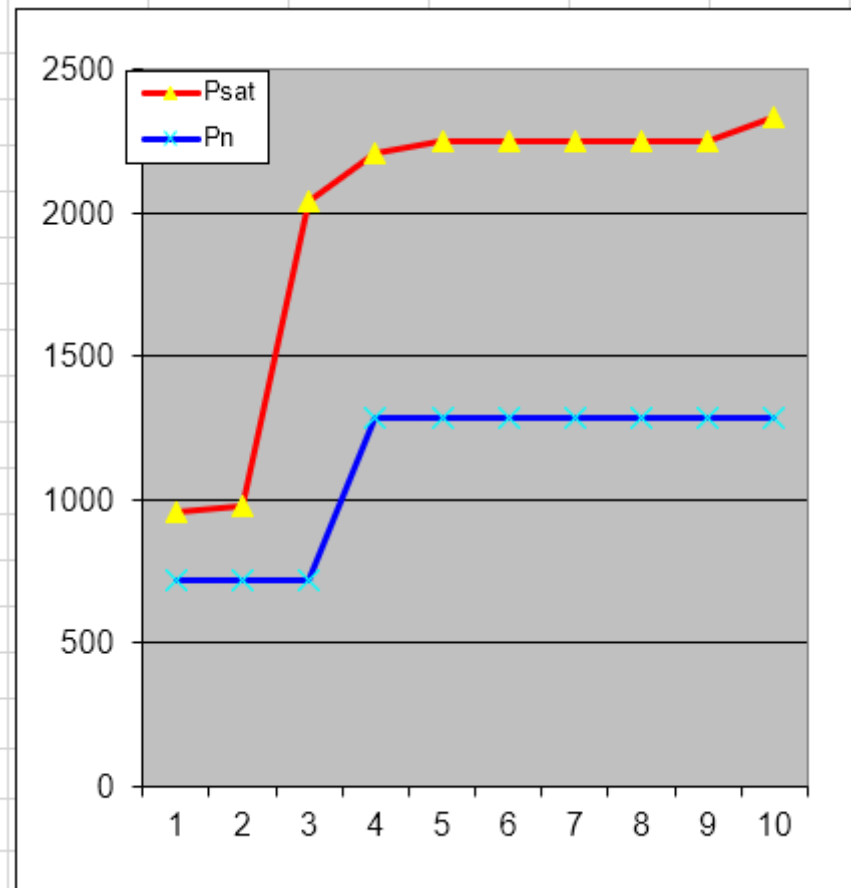
A continuación se detallan los cálculos de transmitancias térmicas de cada elemento constructivo del proyecto, justificando así que cumplen unos valores inferiores a los límites establecidos por norma, y comprobando que no aparecen condensaciones en los mismos:

* Se entiende que no aparecerán condensaciones intersticiales cuando las dos líneas de las gráficas siguientes no se cortan.

-Muros de fachada comunes de hormigón armado: $U = 0,337 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cálculo de la transmitancia térmica y comprobación condensaciones intersticiales de cerramientos en contacto con el aire exterior, medianeras y particiones int. verticales de dif. unidades de uso

Muros						Comprobación condensaciones																																																																																																																																																																																																															
Fachada tipo 1																																																																																																																																																																																																																					
Posición del cerramiento y sentido del flujo del calor						Paramento vertical / Flujo horizontal																																																																																																																																																																																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>e</th> <th>lamda</th> <th>R</th> <th>R</th> <th>T*</th> <th>Psat</th> <th>H Relativa ext</th> <th>μ</th> <th>Sdn</th> <th>Pn</th> </tr> <tr> <th></th> <th>metros</th> <th>W/mK</th> <th>m2K/W</th> <th>m2K/W</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Rse</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>0,040</td> <td>6,2</td> <td>947</td> <td></td> <td></td> <td>719,6</td> </tr> <tr> <td>HORMIGON 2000kg/m3</td> <td>79</td> <td>0,150</td> <td>2,3</td> <td></td> <td>0,065</td> <td>6,4</td> <td>959</td> <td></td> <td></td> <td>719,6</td> </tr> <tr> <td>Áislante MW Lana mineral [0,050W/(mK)]</td> <td>7</td> <td>0,120</td> <td>0,05</td> <td></td> <td>2,400</td> <td>6,7</td> <td>979</td> <td>80</td> <td>12,00</td> <td>721,0</td> </tr> <tr> <td>LAMINA BITUMINOSA</td> <td>29</td> <td>0,050</td> <td>0,19</td> <td></td> <td>0,263</td> <td>17,9</td> <td>2044</td> <td>1</td> <td>0,12</td> <td>721,0</td> </tr> <tr> <td>HORMIGON 2000kg/m3</td> <td>79</td> <td>0,150</td> <td>2,3</td> <td></td> <td>0,065</td> <td>19,1</td> <td>2207</td> <td>100000</td> <td>5000,00</td> <td>1282,9</td> </tr> <tr> <td></td> <td>55</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>19,4</td> <td>2249</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>1284,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>71</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>19,4</td> <td>2249</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>1284,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>119</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>19,4</td> <td>2249</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>1284,3</td> </tr> <tr> <td></td> <td>304</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>0,000</td> <td>19,4</td> <td>2249</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>1284,3</td> </tr> <tr> <td>Rsi</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td>0,130</td> <td>20,0</td> <td>2335</td> <td></td> <td></td> <td>1284,3</td> </tr> <tr> <td>Resistencia térmica Rt = Suma Ri</td> <td></td> <td></td> <td>0,47</td> <td>m2K/W</td> <td>2,964</td> <td>20,0</td> <td>2335</td> <td></td> <td>5024</td> <td>1284,3</td> </tr> <tr> <td>Transmitancia U = 1 / Rt</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>W/m2K</td> <td>0,337</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>U max</td> <td>0,60</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Clase Higrotérmica 3</td> </tr> <tr> <td>Espacio interior</td> <td colspan="9">no se prevea una altaproducción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de</td> <td>H Relativa int</td> <td>55%</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Condensaciones intersticiales $Psat \geq Pn$</td> <td colspan="4">INTERSTICIALES CUMPLE</td> </tr> <tr> <td colspan="6">Condensaciones superficiales $fRsi = 1-U \cdot 0,25 \geq fRsimin$</td> <td colspan="4">0,92 ≥ 0,610 SUPERFICIALES CUMPLE</td> </tr> </tbody> </table>							e	lamda	R	R	T*	Psat	H Relativa ext	μ	Sdn	Pn		metros	W/mK	m2K/W	m2K/W							Rse				1	0,040	6,2	947			719,6	HORMIGON 2000kg/m3	79	0,150	2,3		0,065	6,4	959			719,6	Áislante MW Lana mineral [0,050W/(mK)]	7	0,120	0,05		2,400	6,7	979	80	12,00	721,0	LAMINA BITUMINOSA	29	0,050	0,19		0,263	17,9	2044	1	0,12	721,0	HORMIGON 2000kg/m3	79	0,150	2,3		0,065	19,1	2207	100000	5000,00	1282,9		55				0,000	19,4	2249	0	0,00	1284,3		71				0,000	19,4	2249	0	0,00	1284,3		119				0,000	19,4	2249	0	0,00	1284,3		304				0,000	19,4	2249	0	0,00	1284,3	Rsi				1	0,130	20,0	2335			1284,3	Resistencia térmica Rt = Suma Ri			0,47	m2K/W	2,964	20,0	2335		5024	1284,3	Transmitancia U = 1 / Rt				W/m2K	0,337										U max	0,60																Clase Higrotérmica 3	Espacio interior	no se prevea una altaproducción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de									H Relativa int	55%	Condensaciones intersticiales $Psat \geq Pn$						INTERSTICIALES CUMPLE				Condensaciones superficiales $fRsi = 1-U \cdot 0,25 \geq fRsimin$						0,92 ≥ 0,610 SUPERFICIALES CUMPLE			
	e	lamda	R	R	T*	Psat	H Relativa ext	μ	Sdn	Pn																																																																																																																																																																																																											
	metros	W/mK	m2K/W	m2K/W																																																																																																																																																																																																																	
Rse				1	0,040	6,2	947			719,6																																																																																																																																																																																																											
HORMIGON 2000kg/m3	79	0,150	2,3		0,065	6,4	959			719,6																																																																																																																																																																																																											
Áislante MW Lana mineral [0,050W/(mK)]	7	0,120	0,05		2,400	6,7	979	80	12,00	721,0																																																																																																																																																																																																											
LAMINA BITUMINOSA	29	0,050	0,19		0,263	17,9	2044	1	0,12	721,0																																																																																																																																																																																																											
HORMIGON 2000kg/m3	79	0,150	2,3		0,065	19,1	2207	100000	5000,00	1282,9																																																																																																																																																																																																											
	55				0,000	19,4	2249	0	0,00	1284,3																																																																																																																																																																																																											
	71				0,000	19,4	2249	0	0,00	1284,3																																																																																																																																																																																																											
	119				0,000	19,4	2249	0	0,00	1284,3																																																																																																																																																																																																											
	304				0,000	19,4	2249	0	0,00	1284,3																																																																																																																																																																																																											
Rsi				1	0,130	20,0	2335			1284,3																																																																																																																																																																																																											
Resistencia térmica Rt = Suma Ri			0,47	m2K/W	2,964	20,0	2335		5024	1284,3																																																																																																																																																																																																											
Transmitancia U = 1 / Rt				W/m2K	0,337																																																																																																																																																																																																																
				U max	0,60																																																																																																																																																																																																																
										Clase Higrotérmica 3																																																																																																																																																																																																											
Espacio interior	no se prevea una altaproducción de humedad. Se incluyen en esta categoría todos los espacios de									H Relativa int	55%																																																																																																																																																																																																										
Condensaciones intersticiales $Psat \geq Pn$						INTERSTICIALES CUMPLE																																																																																																																																																																																																															
Condensaciones superficiales $fRsi = 1-U \cdot 0,25 \geq fRsimin$						0,92 ≥ 0,610 SUPERFICIALES CUMPLE																																																																																																																																																																																																															



6 Productos de construcción

• 6.1 Características exigibles a los productos

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

2 Los *productos* para los *cerramientos* se definen mediante su conductividad térmica λ (W/m·K) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ . En su caso, además se podrá definir la densidad y el calor específico.

3 Los *productos* para *huecos* (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la *transmitancia térmica* U (W/m²·K) y el del α ara los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

4 Las carpinterías de los *huecos* se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en m³/h·m² o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

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

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

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

• 6.2 Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

1 Las características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores* son las expresadas mediante los valores de sus *transmitancias térmicas*.

2 El cálculo de estos parámetros debe figurar en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los *cerramientos* y *particiones interiores*.

• 6.3 Control de recepción en obra de productos

1 En el pliego de condiciones del proyecto han de indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los *cerramientos* y *particiones interiores* de la *envolvente térmica*, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2 Debe comprobarse que los *productos* recibidos:

1. a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
2. b) disponen de la documentación exigida;
3. c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
4. d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el di- rector de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

3 El control debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

7 Construcción

- **7.1 Ejecución**

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

- **7.2 Control de la ejecución de la obra**

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

2 Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

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

- **7.3 Control de la obra terminada**

1 El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

2 En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

DOCUMENTO BÁSICO DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (DB-HR)

1. Introducción

El Documento Básico tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico "Protección frente al ruido".

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

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

El Documento DB HR especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido. Estos parámetros son los que se van a justificar a continuación.

2. Ámbito de aplicación

Este documento se aplica a toda la escuela, por ser una obra nueva, y ninguna de sus dependencias cumple las condiciones dispuestas en la norma para un estudio especial, o para la exención de su cumplimiento.

3. Procedimiento de verificación

Se debe justificar el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo de los diferentes recintos del proyecto. Esta verificación se lleva a cabo con la adopción de las soluciones del apartado 3.1.2, (DB-HR) opción simplificada. Se justifica también el cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica, así como del apartado 3.3 del documento normativo, referido al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

4. Caracterización y cuantificación de las exigencias

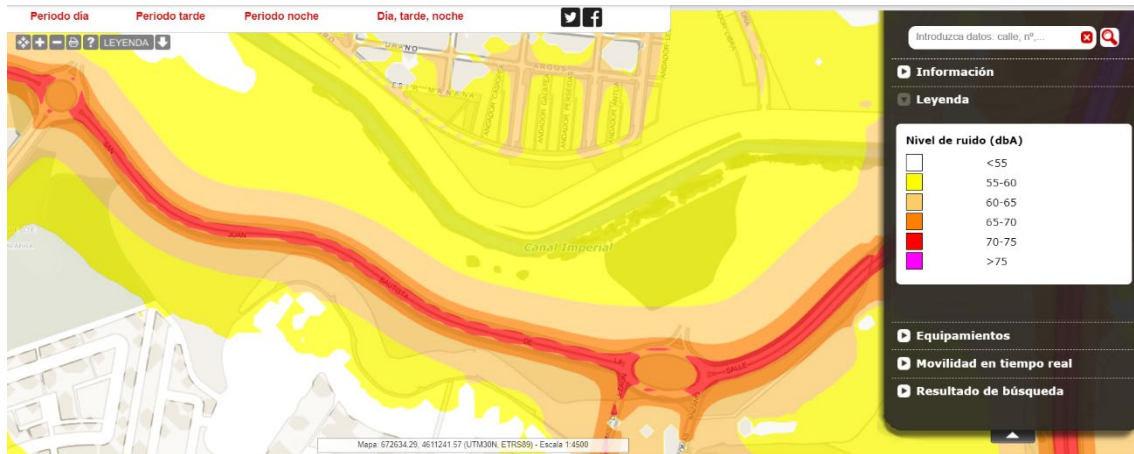
Se establece una clasificación de todos los espacios del proyecto atendiendo al grado de protección necesario:

- Recintos protegidos: Recintos habitables del edificio, tales como: biblioteca, sala de estudio y aularios, despachos en el uso administrativo; cafetería y sala polivalente.
- Recintos habitables: Los mencionados en el apartado anterior junto con los aseos públicos, distribuidores, pasillos, y vestíbulos.
- Recintos de instalaciones: Espacio reservado para las instalaciones junto con una UTA que se encuentran en planta baja.

- Recintos no habitables: Almacenes.

4.1. Valores límite de aislamiento

- **Aislamiento acústico a ruido aéreo**



Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características.

Añado la justificación de ruido exterior en la fachada ejemplificada con el muro cortina en los anexos.

ANEJOS A LA MEMORIA

Introducción

A continuación se presenta la siguiente información complementaria a la memoria:

- 1- Pliego de Condiciones
- 2- Certificación energética
- 3- Justificación de ruido
- 4- Presupuesto
- 5-Lista de planos

1. PLIEGO DE CONDICIONES

UNA ESCUELA ABIERTA. UNA INVESTIGACIÓN SOBRE NUEVOS MODELOS
ESCOLARES

Luis Ernesto Martínez Tartera

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

-	PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS	P.103
	• DISPOSICIONES GENERALES	P.103
	• DISPOSICIONES FACULTATIVAS	P.112
	• DISPOSICIONES ECONÓMICAS	P.121
-	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	P.129
	• PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES	P.129
	• PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA	P.135
	• PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO	P.143

PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS

DISPOSICIONES GENERALES

Disposiciones de carácter general

- **Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

- **Contrato de obra**

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

- **Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
 - El presente Pliego de Condiciones.
 - La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.
- En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

- **Proyecto Arquitectónico**

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación.

En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

- **Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación

del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

- **Formalización del Contrato de Obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

- **Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

- **Responsabilidad del Contratista**

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

- **Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

- **Daños y perjuicios a terceros**

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

- **Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

- **Copia de documentos**

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

- **Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

- **Hallazgos**

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

- **Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - a. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - b. Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
 - d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
 - e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
 - f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
 - g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
 - h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
 - i) La mala fe en la ejecución de la obra.

- **Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

Accesos y vallados

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

Replanteo

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

• Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

• Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

- **Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

- **Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

- **Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

- **Prórroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

- **Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

- **Trabajos defectuosos**

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

- **Vicios ocultos**

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

- **Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

- **Presentación de muestras**

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

- **Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

- **Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

- **Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

- **Obras sin prescripciones explícitas**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas

- **Consideraciones de carácter general**

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

- **Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

- **Documentación final de la obra**

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

- **Medición definitiva y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

- **Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

- **Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

- **Recepción definitiva**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

- **Prórroga del plazo de garantía**

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

- **Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

DISPOSICIONES FACULTATIVAS

Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

- **El Promotor**

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las

Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

- **El Projectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

- **El Constructor o Contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS

VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

- **El Director de Obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

- **El Director de la Ejecución de la Obra**

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

- **Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquellas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

- **Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/1999 (L.O.E.)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

Agentes en materia de gestión de residuos según R.D. 105/2008

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

- **La Dirección Facultativa**

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

- **Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los

cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra.

Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

Obligaciones de los agentes intervinientes

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

- **El Promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

- **El Projectista**

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación,

alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

- **El Constructor o Contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

- **El Director de Obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su

contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

- **El Director de la Ejecución de la Obra**

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pié de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial

hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

- **Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

- **Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

- **Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

- **Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

- **Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

DISPOSICIONES ECONÓMICAS

Definición

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

Contrato de obra

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

Criterio General

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de

Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

Fianzas

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

- **Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

- **Devolución de las fianzas**

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

- **Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

De los precios

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra.

Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

- **Precio básico**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

- **Precio unitario**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

- **Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

- **Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al

concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

- **Reclamación de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

- **Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

- **De la revisión de los precios contratados**

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

- **Acopio de materiales**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

Valoración y abono de los trabajos

- **Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

- **Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere.

Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

- **Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

- **Abono de trabajos presupuestados con partida alzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

- **Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

- **Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

Indemnizaciones Mutuas

- **Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

- **Demora de los pagos por parte del Promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

Varios

- **Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra**

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

- **Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

- **Seguro de las obras**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

- **Conservación de la obra**

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

- **Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor**

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

- **Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

- **Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como

PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

- **Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales.

Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

- **Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

- **Liquidación final de la obra**

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES

Para facilitar la labor a realizar, por parte del director de la ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el Artíc. 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las Características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el Artíc. 7.2. del CTE:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el Artíc. 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el Artíc. 7.2.2.
- El control mediante ensayos, conforme al Artíc. 7.2.3.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

- **Hormigón estructural**

El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.

Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.
Número de serie de la hoja de suministro.
Fecha de entrega.
Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
Especificación del hormigón.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)

En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.

En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigona en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

- **Aceros corrugados**

Recepción y control

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.

En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.

En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). 2.1.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Recomendaciones para su uso en obra

Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

Mallas electrosoldadas

Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

Conservación, almacenamiento y manipulación

Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.

Recomendación Morteros hechos en obra

Condiciones de suministro

El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:

En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.

O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.

El agua se debe suministrar desde la red de agua potable. 2.1.3.10. Recepción y control

Inspecciones:

Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

Recomendaciones para su uso en obra

Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

- **Aislantes e impermeabilizantes**

Condiciones de suministro

Aislantes conformados en planchas rígidas

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos en sus seis caras.

Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

Recepción y control

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente. 2.1.7.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.

Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento. 2.1.7.4.

Recomendaciones para su uso en obra

Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

Condiciones de suministro. Recepción y control

Aislante térmico

Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.

Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.

En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservación, almacenamiento y manipulación

Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.

Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.

Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.

Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.

Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

Recomendaciones para su uso en obra.

En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.

Los productos deben colocarse siempre secos.

Condiciones de suministro. Recepción y control. Conservación, almacenamiento y manipulación

- **Láminas drenantes**

Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.

Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

Inspecciones:

Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

Condiciones de almacenamiento.

Ensayos:

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA

Las prescripciones para la ejecución de cada una de las diferentes unidades de obra se organizan en los siguientes apartados:

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

Se especifican, en caso de que existan, las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre los diversos componentes que componen la unidad de obra, o entre el soporte y los componentes.

- Características técnicas

Se describe la unidad de obra, detallando de manera pormenorizada los elementos que la componen, con la nomenclatura específica correcta de cada uno de ellos, de acuerdo a los criterios que marca la propia normativa.

- Normativa de aplicación.

Se especifican las normas que afectan a la realización de la unidad de obra.

- Criterio de medición en proyecto.

Indica cómo se ha medido la unidad de obra en la fase de redacción del proyecto, medición que luego será comprobada en obra.

- Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra.

Antes de iniciarse los trabajos de ejecución de cada una de las unidades de obra, el Director de la Ejecución de la Obra habrá recepcionado los materiales y los certificados acreditativos exigibles, en base a lo establecido en la documentación pertinente por el técnico redactor del proyecto. Será preceptiva la aceptación previa por parte del Director de la Ejecución de la Obra de todos los materiales que constituyen la unidad de obra.

Así mismo, se realizarán una serie de comprobaciones previas sobre las condiciones del soporte, las condiciones ambientales del entorno, y la cualificación de la mano de obra, en su caso.

- Del soporte.

Se establecen una serie de requisitos previos sobre el estado de las unidades de obra realizadas previamente, que pueden servir de soporte a la nueva unidad de obra.

- Ambientales.

En determinadas condiciones climáticas (viento, lluvia, humedad, etc.) no podrán iniciarse los trabajos de ejecución de la unidad de obra, o será necesario adoptar una serie de medidas protectoras.

- Del contratista.

En algunos casos, será necesaria la presentación al Director de la Ejecución de la Obra de una serie de documentos por parte del Contratista, que acrediten su cualificación para realizar cierto tipo de trabajos.

- Proceso de ejecución.

En este apartado se desarrolla el proceso de ejecución de cada unidad de obra, asegurando en cada momento las condiciones que permitan conseguir el nivel de calidad previsto para cada elemento constructivo en particular.

- Fases de ejecución.

Se enumeran, por orden de ejecución, las fases de las que consta el proceso de ejecución de la unidad de obra.

- Condiciones de terminación.

Se hace referencia a las condiciones en las que debe finalizarse cada unidad de obra, una vez aceptada, para que no interfiera negativamente en el proceso de ejecución del resto de unidades y quede garantizado su buen funcionamiento.

Una vez terminados los trabajos correspondientes a la ejecución de cada unidad de obra, el Contratista retirará los medios auxiliares y procederá a la limpieza del elemento realizado y de las zonas de trabajo, recogiendo los restos de materiales y demás residuos originados por las operaciones realizadas para ejecutar la unidad de obra, siendo todos ellos clasificados, cargados y transportados a centro de reciclaje, vertedero específico o centro de acogida o transferencia.

- Conservación y mantenimiento

En algunas unidades de obra se establecen las condiciones en que deben protegerse para la correcta conservación y mantenimiento en obra, hasta su recepción final.

- Comprobación en obra de las mediciones efectuadas en proyecto y abono de las mismas.

Indica cómo se comprobarán en obra las mediciones de Proyecto, una vez superados todos los controles de calidad y obtenida la aceptación final por parte del Director de Ejecución de la Obra.

La medición del número de unidades de obra que ha de abonarse se realizará, en su caso, de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del Contratista, entendiéndose que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciere a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que el Director de Ejecución de la Obra consigne.

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Presupuesto. Dichos precios se abonarán por las unidades terminadas y ejecutadas con arreglo al presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.

Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la ejecución de la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como de las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados afectados tanto por el proceso de ejecución de las obras como por las instalaciones auxiliares.

Igualmente, aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, las operaciones descritas en el proceso de ejecución, los ensayos y pruebas de servicio y puesta en funcionamiento, inspecciones, permisos, boletines, licencias, tasas o similares.

No será de abono al Contratista mayor volumen de cualquier tipo de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

PARTIDA 1 – TABLERO MULTICAPA SOBRE ENTRAMADO ESTRUCTURAL, EN CUBIERTA INCLINADA (PANEL SANDWICH)

Características técnicas

Formación de tablero de panel, Rockwood roble natural "ROCKWOOL", compuesto de: cara superior de tablero de aglomerado hidrófugo de 15 mm de espesor, núcleo aislante de lana de roca de 120 mm de espesor, cara inferior de friso de roble natural y lengüeta de DM para ensamblaje entre paneles, en cubierta inclinada, fijado mecánicamente sobre entramado estructural (no incluido en este precio). Incluso p/p de replanteo y corte de las piezas, fijaciones mecánicas y sellado de juntas entre placas.

Criterio de medición en proyecto

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

La unidad de obra se ejecutará una vez construida toda la estructura metálica, tras limpieza de la misma.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

El panel se colocará sobre las correas metálicas de la estructura con fijación mecánica, comenzando la instalación por la parte baja del faldón.

Fases de ejecución.

Replanteo. Corte de las piezas. Fijación mecánica de las piezas al soporte. Sellado de juntas entre placas.

Condiciones de terminación.

Serán básicas las condiciones de resistencia y planeidad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

PARTIDA 2 – DOBLE RASTRELADO DE MADERA ASERRADA SOBRE CUBIERTA INCLINADA

Características técnicas

Fijación de impermeabilización y soporte de cerramiento de cubierta. Listones de madera de pino aserrada y tratada frente a la humedad y los xilófagos mediante barnices especiales. Secciones de 40 x 40 mm. Fijaciones mecánicas mediante clavos de acero inoxidable a soporte plano de madera (no incluido en este precio). Incluso p/p de replanteo y corte de las piezas, fijaciones mecánicas.

Criterio de medición en proyecto

Longitud de rastreles medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

La unidad de obra se ejecutará una vez construida toda la base soporte de panel sándwich y comprobada su planeidad.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

El primer nivel de rastrelado se ejecutará sobre el soporte en dirección de la caída de aguas del faldón. El segundo nivel se instalará tras la lámina impermeabilizante en sentido transversal al anterior, fijándose mecánicamente al primer nivel de rastreles.

Fases de ejecución.

Replanteo. Corte de las piezas. Fijación mecánica de las piezas al soporte.

Condiciones de terminación.

Serán básicas las condiciones de resistencia y planeidad.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

PARTIDA 3 – IMPERMEABILIZACIÓN MEDIANTE LÁMINAS ASFÁLTICAS.

Características técnicas

Formación de impermeabilización de cubierta, realizada con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP, con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 160 g/m², de superficie no protegida, adherida con fijación mecánica al soporte (no incluido en este precio), y protegida con capa separadora (no incluida en este precio). Incluso p/p de limpieza y preparación de la superficie y resolución de uniones, juntas y puntos singulares. Preparada para la posterior colocación del cerramiento.

Normativa de aplicación

Ejecución:
CTE. DB-HS Salubridad.
CTE. DB-SI Seguridad en caso de incendio.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Del soporte.

Se comprobará que la superficie de la base resistente es uniforme y plana, está limpia y carece de restos de obra.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

La lámina impermeabilizante se extenderá sobre los rastreles de madera y se clavará a los mismos mediante fijaciones mecánicas en las caras superiores de los rastreles de forma que la propia lámina forme unas canales en el sentido de la pendiente para evacuar el agua. Se evitará cualquier perforación en la parte baja de dicha canal.

Fases de ejecución.

Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización. Colocación de la impermeabilización. Resolución de uniones, juntas y puntos singulares.

Condiciones de terminación.

La impermeabilización será estanca al agua y continua, y tendrá una adecuada fijación al soporte y un correcto tratamiento de juntas.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá la superficie de cualquier acción mecánica no prevista en el cálculo, hasta que se proceda a la colocación del cerramiento.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

PARTIDA 4 – CUBIERTA INCLINADA DE CHAPA PERFILADA DE ACERO.

Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas que puedan tener contacto directo con productos ácidos o alcalinos, o con metales que puedan formar pares galvánicos. Se evitará el contacto directo del acero no protegido con pasta fresca de yeso, cemento o cal y aguas procedentes de contacto con elementos de cobre, a fin de prevenir la corrosión.

Características técnicas

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, mediante chapa perfilada de acero galvanizado, de 0,8 mm de espesor, en perfil comercial galvanizado por ambas caras, fijada mecánicamente. Incluso p/p de cortes, solapes, tornillos y elementos de fijación, accesorios y juntas.

Normativa de aplicación

Ejecución:

UNE-EN 1090-2. Ejecución de estructuras de acero y aluminio. Parte 2: Requisitos técnicos para la ejecución de estructuras de acero.

NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

NTE-QTZ. Cubiertas: Tejados de zinc.

Criterio de medición en proyecto

Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Debe estar ejecutada y comprobada toda la impermeabilización de la cubierta antes de instalar la chapa.

Del soporte.

La naturaleza del soporte permitirá el anclaje mecánico del elemento, y su dimensionamiento garantizará la estabilidad, con flecha mínima, del conjunto.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

La chapa se fijará mecánicamente por sus ondas superiores a los rastreles de madera horizontales. Las chapas se superpondrán entre sí una onda y media.

Fases de ejecución.

Replanteo de las chapas por faldón. Corte, preparación y colocación de las chapas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las chapas perfiladas.

Condiciones de terminación.

Serán básicas las condiciones de estanqueidad, el mantenimiento de la integridad de la cobertura frente a la acción del viento y la libre dilatación de todos los elementos metálicos.

Conservación y mantenimiento.

Se evitará la actuación sobre el elemento de acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

PARTIDA 5 – CANALÓN PARA CUBIERTAS DE CHAPA DE ACERO.**Medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos que componen la unidad de obra.**

No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.

Características técnicas

Suministro y colocación de remate para canalón interior de cubierta de paneles de acero, mediante chapa plegada de acero, con acabado galvanizado, de 1,0 mm de espesor, 120 cm de desarrollo y 4 pliegues, colocado con fijaciones mecánicas.

Normativa de aplicación

Ejecución: NTE-QTG. Cubiertas: Tejados galvanizados.

Criterio de medición en proyecto

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

Condiciones previas que han de cumplirse antes de la ejecución de las unidades de obra

Para su colocación deberá estar instado el soporte de panel sándwich, y se instalará antes que la impermeabilización de esa zona para poder rematar después la impermeabilización con el propio canalón.

Del soporte.

Se comprobará que la estructura portante presenta aplomado, planeidad y horizontalidad adecuados.

Ambientales.

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Proceso de ejecución

Primero se fijarán mecánicamente al soporte las piezas metálicas auxiliares de sujeción del canalón, después se colocará el propio canalón encajado en estas piezas. Por último, tras la instalación de la impermeabilización se clipará la pieza de remate entre la lámina impermeable y el canalón.

Fases de ejecución.

Replanteo y colocación del remate. Fijación mecánica.

Condiciones de terminación.

El conjunto será resistente y estable frente a las acciones, tanto exteriores como provocadas por el propio edificio.

Conservación y mantenimiento.

Se protegerá frente a golpes y salpicaduras.

Criterio de medición en obra y condiciones de abono

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas en los apoyos.

PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO

De acuerdo con el artículo 7.4 del CTE, en la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el presente pliego, por parte del constructor, y a su cargo, independientemente de las ordenadas por la Dirección Facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, que serán realizadas por laboratorio acreditado y cuyo coste se especifica detalladamente en el capítulo de Control de Calidad y Ensayos, del Presupuesto de Ejecución material (PEM) del proyecto.

2. CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA

UNA ESCUELA ABIERTA. INVESTIGACIÓN SOBRE NUEVOS MODELOS
DOCENTES

Luis Ernesto Martínez Tartera

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Escuela de Infantil y Primaria		
Dirección	Camino del Canal		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50012
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
Zona climática	D3	Año construcción	2021
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	123879W		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input checked="" type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Luis Ernesto Martínez Tartera	NIF(NIE)	25209054L
Razón social	TFM	NIF	198246137
Domicilio	Calle Andador de los Hudies		
Municipio	Zaragoza	Código Postal	50009
Provincia	Zaragoza	Comunidad Autónoma	Aragón
e-mail:	721880@gmail.com	Teléfono	601302953
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m ² año]

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 25/11/2021

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

Fecha
Ref. Catastral



25/11/2021
123879W

Página 1 de 6

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	4000.0
Imagen del edificio	Plano de situación
 CENER	 CENER

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta con aire	Cubierta	4000.0	0.17	Conocidas
Muro de fachada Sur	Fachada	960.14	0.37	Conocidas
Muro de fachada Norte	Fachada	785.99	0.37	Conocidas
Muro de fachada Este	Fachada	883.0	0.37	Conocidas
Muro de fachada Oeste	Fachada	1113.0	0.37	Conocidas
Suelo con terreno	Suelo	4000.0	0.27	Por defecto
Partición vertical	Partición Interior	874.0	0.37	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco Norte	Hueco	680.15	2.65	0.59	Estimado	Estimado
Hueco Sur	Hueco	164	2.65	0.31	Estimado	Estimado
Hueco Este	Hueco	42	2.60	0.34	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción refrigeración y	Bomba de Calor		158.6	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y refrigeración	Bomba de Calor		213.8	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	100.0
--	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Bomba de Calor		280.0	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m ²]	Perfil de uso
Edificio	4000.0	Intensidad Alta - 8h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	75.0	75.0	75.0	-
TOTAL	75.0	75.0	75.0	-

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Intensidad Alta - 8h
----------------	----	-----	----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES				
	3.9 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A
		3.25		0.01	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO ₂ /m ² año]		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO ₂ /m ² año]	A	<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO ₂ /m ² año]	-
		0.61		0.00	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	3.88	15502.80
<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				
	22.9 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m ² año]	A	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m ² año]	A
		19.18		0.09	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m ² año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m ² año]	A	<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m ² año]	-
		3.61		0.00	

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
62.3 C	15.8 C
<i>Demanda de calefacción</i> [kWh/m ² año]	<i>Demanda de refrigeración</i> [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.

Fecha
Ref. Catastral

25/11/2021
123879W

Página 4 de 6

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido

**ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL
TÉCNICO CERTIFICADOR**

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	25/11/2021
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

3. JUSTIFICACIÓN DE RUIDO EXTERIOR

UNA ESCUELA ABIERTA. INVESTIGACIÓN SOBRE NUEVOS MODELOS DOCENTES

Luis Ernesto Martínez Tartera

Proyecto		
Autor		
Fecha		
Referencia		

Características técnicas del recinto 1				
Soluciones Constructivas				
Sección Separador	H-AL (áridos densos) + SP + AT + YL 15			
Sección Flanco F1	H-AL (áridos densos) + SP + AT + YL 15			
Sección Flanco F2	H-AL (áridos densos) + SP + AT + YL 15			
Sección Flanco F3	H-AL (áridos densos) + SP + AT + YL 15			
Sección Flanco F4	H-AL (áridos densos) + SP + AT + YL 15			
Parámetros Acústicos				
	S _i (m²)	l _i (m)	m _i (kg/m²)	R _{ae} (dBA)
Sección Separador	57.32		311	56
Sección Flanco F1	12.5	5	311	56
Sección Flanco F2	12.5	5	311	56
Sección Flanco F3	15	2.5	311	56
Sección Flanco F4	10	2.5	311	56

Características técnicas del recinto 2					
Tipo de Recinto	Cultural, docente, administrativo y religioso Aula			Volumen	50
Soluciones Constructivas					
Sección Separador	H-AL (áridos densos) + SP + AT + YL 15				
Suelo f1	Forjado genérico de masa 300 kg/m²				
Techo f1	Forjado genérico de masa 400 kg/m²				
Pared f3	H AL 200				
Pared f4	H AL 200				
Parámetros Acústicos					
	S _i (m²)	l _i (m)	m _i (kg/m²)	R _{ae} (dBA)	Δ R _{ae} (dBA)
Sección Separador	57.32		311	56	
Suelo f1	20	5	300	47	-
Techo f1	20	5	400	52	-
Pared f3	10	2.5	360	52	-
Pared f4	10	2.5	360	52	-

Huecos en el separador					
Ventanas , puertas y lucernarios		S (m²)	R _{ae} (dBA)	R _s (dBA)	ΔR _{ae} (dBA)
	Hueco 1	50	40	41	-3
	Hueco 2	0	-	-	0
	Hueco 3	0	-	-	0
	Hueco 4	0	-	-	0



Documento Básico HR Protección frente al ruido

Ficha justificativa del cálculo de aislamiento a ruido aéreo en fachadas
Casos: fachadas

Vías de transmisión aérea directa o indirecta				
Vías de transmisión aérea	transmisión directa	$D_{n,w,T,R}$ (dBA)		0
	transmisión directa	$D_{n,w,R}$ (dBA)		0
	transmisión indirecta	$D_{n,w,I}$ (dBA)		0

Tipos de uniones e índices de reducción vibracional				
Encuentro	Tipo de unión	K_{gr}	K_{rd}	K_{gr}
fachada - suelo				
fachada - techo				
fachada - pared				
fachada - pared				

Transmisión de Ruido del exterior				
		Cálculo	Requisito	
Aislamiento acústico a ruido aéreo	$D_{n,w,T,R}$ (dBA)	35	30	CUMPLE

4. PRESUPUESTO

UNA ESCUELA ABIERTA. INVESTIGACIÓN SOBRE NUEVOS MODELOS
DOCENTES

Luis Ernesto Martínez Tartera

RESUMEN DE PRESUPUESTO

C.E.I.. DE 9 UDS, COMEDOR Y GIMNASIO. CANAL IMPERIAL

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	TRABAJOS PREVIOS.....	9.600,00	0,20
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	52.800,00	1,10
3	CIMENTACIÓN Y MUROS.....	331.200,00	6,90
4	ESTRUCTURAS Y FORJADOS.....	1.036.800,0	21,60
6	CUBIERTAS.....	350.400,00	7,30
7	CERRAMIENTOS DE FACHADA.....	367.200,00	7,65
8	PARTICIONES INTERIORES.....	91.200,00	1,90
9	FALSOS TECHOS.....	96.000,00	2,00
10	SOLADOS Y PAVIMENTOS.....	196.800,0	4,10
11	ALICATADOS.....	33.600,00	0,70
12	CARPINTERÍA EXTERIOR.....	367.200,0	7,65
13	CARPINTERÍA INTERIOR.....	254.400,0	5,30
14	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.....	216.000,0	4,50
15	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y VENTILACIÓN.....	384.000,00	8,00
16	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD.....	288.000,0	6,00
17	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.....	50.400,0	1,05
18	URBANIZACIÓN.....	532.800,00	11,1
19	SEGURIDAD Y SALUD.....	93.600,00	1,95
20	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	48.000,00	1,00

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		4.800.000,00
13,00 % Gastos generales.....	624.000	
6,00 % Beneficio industrial.....	288.000	
SUMA DE G.G. y B.I.		912.000
21,00 % I.V.A.....		1.199.520
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		6.911.520
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		6.911.520

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MILLONES NOVECIENTOS ONCE MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS con C E R O CÉNTIMOS

ZARAGOZA, a 24 de Noviembre de 2021.

Fdo.: Luis Ernesto Martínez Tartera

Arquitecto

Partida de gestión de residuos:

m3 TRANSPORTE VERTEDERO GESTION DE RESIDUOS

Transporte de tierras al vertedero o planta de gestión de residuos, con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, sin considerar la carga

id 1.07	0,3	1.369,27	410,78	
1.02	0,3	5.274,21	1.582,26	
				1.993,04
2,08		4.145,52		

m3 TRANSPORTE TIERRAS LIMPIAS

Transporte de tierras con camión bañera basculante cargado a máquina y con parte proporcional de medios auxiliares, sin considerar la carga

id 1.07	0,7	1.369,27	958,49	
1.02	0,7	5.274,21	3.691,95	
				4.650,44
			2,45	11.393,58

5. LISTA DE PLANOS

UNA ESCUELA ABIERTA. INVESTIGACIÓN SOBRE NUEVOS MODELOS DOCENTES

Luis Ernesto Martínez Tartera

SITUACIÓN:

- S 01 Situación de la parcela
- S 02 Características generales
- S 03 Puntos de acometida
- S 04 Orientación y soleamiento
- S 05 Circulaciones rodadas y accesos

LOCALIZACIÓN:

- L 01 Descripción planimétrica del entorno próximo
- L 02 Puntos de replante
- L 03 Secciones generales

ARQUITECTURA:

- A 01 Planta baja general
- A 02 Planta de Cubierta general
- A 03 Planta de Usos
- A 04 Alzados
- A 05 Secciones 1
- A 06 Secciones 2
- A 07 Planta acotada con albañilería, acabados y carpinterías
- A 08 Planta de techos
- A 09 Axonometría
- A 10 Axonometría explotada
- A 11 Secciones tridimensionales 1
- A 12 Secciones tridimensionales 2
- A 13 Secciones tridimensionales 3
- A 14 Secciones tridimensionales 4
- A 15 Secciones tridimensionales 5
- A 16 Secciones fugadas

ESTRUCTURA:

- E 01 Plano de replante
- E 02 Planta de cimentación
- E 03 Planta de soleras
- E 04 Planta de losas de cubierta inferiores
- E 05 Planta de losas de cubierta superiores
- E 06 Detalle estructural

DETALLES CONSTRUCTIVOS:

- D 01 Sección Constructiva 1
- D 02 Detalles Constructivos 1
- D 03 Detalles Constructivos 2
- D 04 Sección Constructiva 2
- D 05 Detalles Constructivos 3
- D 06 Detalles Constructivos 4

CARPINTERÍAS:

- C 01 Carpinterías Exteriores 1

- C 02 Carpinterías Exteriores 2
 - C 03 Carpinterías Interiores 1
- INSTALACIONES:
- I 01 Prevención de Incendios
 - I 02 Saneamiento
 - I 03 Abastecimiento general
 - I 04 Abastecimiento
 - I 05 Agua caliente sanitaria (ACS)
 - I 06 Climatización y ventilación
 - I 07 Electricidad