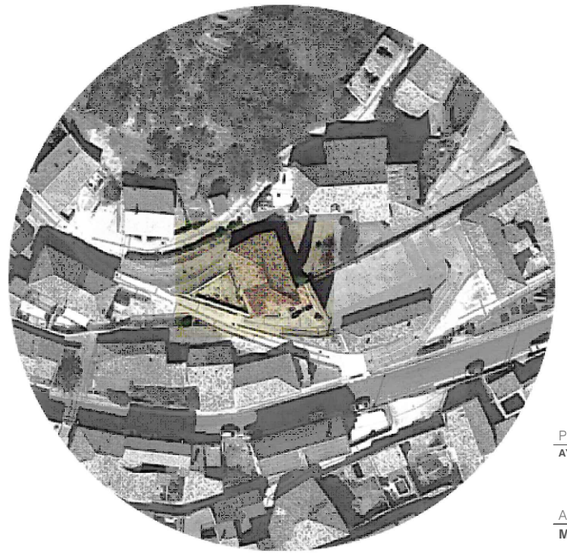


PROPIEDAD:
AYUNTAMIENTO DE ESLAVA

ARQUITECTOS:
MIGUEL ÁNGEL DÍAZ ITURRIAGA

ELENA CHÁVARRI BURGUETE

ANDRÉS TABERA ROLDÁN

PROMOCIÓN:
EDIFICIO NÚCLEO TERRITORIO (DOTACIÓN INFRAEST. ACCESIBLES)

PROYECTO:
PROYECTO DE EJECUCIÓN - FASE 1

SITUACIÓN:
CALLE SANTA BÁRBARA 20
ESLAVA
NAVARRA

Nº DE PLANO:

SUSTITUYE A PLANO:

FECHA:

REVISIÓN:

ESCALA:

FORMATO: **A3**

DESCRIPCIÓN PLANO:

EXPTE: **DGA2410**

DG A ARQUITECTURA
CARRETERA SARRIGUREN 23
31006 PAMPLONA
TFN 948 29 37 96
arquitectura@dgarquitectura.es

PROMOCIÓN:

DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ACCESIBLES - DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE SANTA CRIZ

PROYECTO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN

SITUACIÓN:

CALLE SANTA BÁRBARA 20
ESLAVA
NAVARRA

PROPIEDAD: FECHA: **SEP 2024**

AYUNTAMIENTO DE ESLAVA

ARQUITECTOS:

MIGUEL ÁNGEL DÍAZ ITURRIAGA
ELENA CHÁVARRI BURGUETE
ANDRÉS TABERA ROLDÁN

EXPTE: **DGA2410**

DG A
ARQUITECTURA
CARRETERA SARRIGUREN 23
31006 PAMPLONA
TFN 948 29 37 96
arquitectura@dgarquitectura.es

PROMOCIÓN:

DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ACCESIBLES - DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE SANTA CRIZ

PROYECTO:

PROYECTO DE EJECUCIÓN

SITUACIÓN:

CALLE SANTA BÁRBARA 20
ESLAVA
NAVARRA

MEMORIA

PROPIEDAD:

AYUNTAMIENTO DE ESLAVA

FECHA: **JUNIO 2024**

ARQUITECTOS:

MIGUEL ÁNGEL DÍAZ ITURRIAGA
ELENA CHÁVARRI BURGUETE
ANDRÉS TABERA ROLDÁN

EXPTE: **DGA2410**

DG A

ARQUITECTURA

CARRETERA SARRIGUREN 23
31006 PAMPLONA

TFN 948 29 37 96

arquitectura@dgarquitectura.es

I. MEMORIA
I.0. ANTECEDENTES
I.1. MEMORIA DESCRIPTIVA
1.1. AGENTES
1.2. INFORMACIÓN PREVIA
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO
I.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA
2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO
2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL
2.3. SISTEMA ENVOLVENTE
2.4. SISTEMA DE ACABADOS
2.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES
I.3. JUSTIFICACIÓN DEL CTE
3.1. JUSTIFICACIÓN CTE DB SE
3.2. JUSTIFICACIÓN CTE DB SI
3.3. JUSTIFICACIÓN CTE DB SUA
3.4. JUSTIFICACIÓN CTE DB HS
3.5. JUSTIFICACIÓN CTE DB HR
3.6. JUSTIFICACIÓN CTE DB HE
I.4. LISTADO DE PLANOS
I. ANEXOS A MEMORIA
A.01. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL ESTADO ACTUAL Y DE LA PROPUESTA. JUSTIFICACIÓN HE
A.02. INSTALACIONES
A.03. FICHAS MATERIALES
A.04. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
A.05. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
A.06. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

II.1. PLANOS FASE 1
II.2. PLANOS

III. PLIEGO DE CONDICIONES

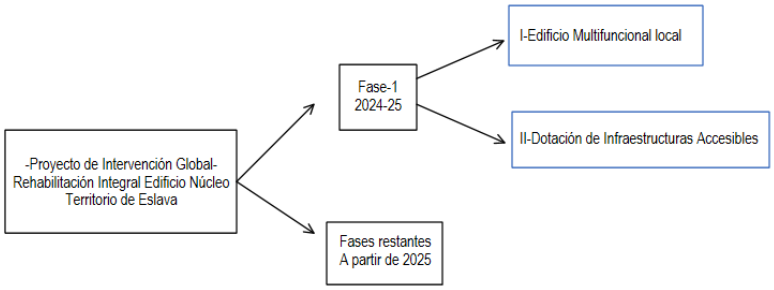
IV. PRESUPUESTO FASE 1

0. ANTECEDENTES

Este documento contempla la DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ACCESIBLES DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE SANTA CRIZ, EDIFICIO NÚCLEO TERRITORIO ESLAVA. El alcance de este proyecto se describe en el **PRESUPUESTO ESPECÍFICO** adjunto a esta memoria, así como en parte de la documentación gráfica que recoge las acciones de la FASE 1 de adecuación del edificio de la que este proyecto es solo parte.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

La DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ACCESIBLES DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE SANTA CRIZ, EDIFICIO NÚCLEO TERRITORIO ESLAVA es parte de la FASE 1 del proyecto de la intervención prevista en el edificio de la antigua casa parroquial sita en la calle Santa Bárbara nº 20 de Eslava, Navarra que a su vez debe entenderse como parte de un proyecto de intervención global que el Ayuntamiento de Eslava desea llevar a cabo en los próximos años.



Para la comprensión de esta parte DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS ACCESIBLES DEL CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE SANTA CRIZ, EDIFICIO NÚCLEO TERRITORIO ESLAVA cuyo alcance queda determinado en el PRESUPUESTO de este DOCUMENTO, se describen a continuación tanto la FASE 1 total como el proyecto de intervención global que se redactan para establecer los datos descriptivos, urbanísticos y técnico, para conseguir llevar a buen término, la rehabilitación integral de la antigua casa parroquial sita en la calle Santa Bárbara nº 20 de Eslava, Navarra.

Este Proyecto de Ejecución contiene todas las especificaciones necesarias para la correcta ejecución de las obras sin perjuicio de que la Dirección Facultativa pueda adoptar diferentes decisiones durante el proceso de construcción.

1.1. AGENTES

Promotor: el promotor de este documento es el Ayuntamiento de Eslava con C.I.F P/3109300H y con domicilio a efectos de notificación en calle Inmaculada 36, 31495 de Eslava, Navarra.

Arquitectos: El proyecto al que hace referencia este documento ha sido redactado por los arquitectos:

Miguel Ángel Díaz Iturriaga, colegiado nº 2.511 del C.O.A.V.N.

Elena Chávarri Burguete, colegiado nº 2.826 del C.O.A.V.N.

Andrés Tabera Roldán, colegiado nº 5.039 del C.O.A.V.N.

Con la colaboración de:

Marta García Alonso, colegiada nº 2.695 del C.O.A.V.N.

todos ellos agrupados en la sociedad de arquitectos DG Arquitectura Habitable S.C.P. con C.I.F. J-31814247 y domicilio en la Calle Carretera de Sarriguren nº 23 bajo. 31006 Pamplona con teléfono 948-293796 y dirección de correo electrónico arquitectura@dgarquitectura.es

1.2. INFORMACIÓN PREVIA

1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida



Distancia entre el yacimiento y el centro de Eslava

Iconografía de Santa Criz de Eslava

Con motivo de dotar a la localidad de Eslava de un centro de interpretación adecuado a las investigaciones arqueológicas que se encuentran en continuo trabajo en el yacimiento (a 4 km del entorno urbano de Eslava) y después de la elaboración de la memoria y la consecución de un concurso por invitación de procedimiento simplificado para el contrato de redacción del proyecto de reforma integral de la antigua casa Parroquial para este uso, se desarrolla este proyecto que será posible gracias al convenio firmado con el Grupo de Acción Cederna Garalur (en relación a la eliminación de barreras arquitectónicas y mejora de la accesibilidad del edificio) y de la subvención concedida por el MITECO en la convocatoria de Subvenciones para la financiación de proyectos promovidos por entidades locales para la innovación territorial y la reactivación de la actividad socioeconómica y la lucha contra la despoblación, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

1.2.2. Datos del emplazamiento

La antigua casa parroquial de Eslava se encuentra ubicada en la calle Santa Bárbara nº 20 de Eslava, Navarra. Según catastro se corresponde con el polígono 2 y la parcela urbana 899.

1.2.3. Entorno físico

La denominada casa parroquial se sitúa en uno de los puntos más altos de la localidad de Eslava que cuenta con una fisonomía típica de pueblo-fortaleza, por lo que es posible identificar la edificación desde la lejanía, en la que la fachada sur del volumen destaca dentro del grano del caserío por su volumetría contundente y su mayor altura que el resto. El edificio en la actualidad cuenta con acceso diferenciado en sus tres plantas principales, por haber albergado, además del uso residual de vivienda del párroco, otros usos de carácter público. Así, la planta baja estuvo ocupada hace años por la sala de cine del pueblo y era centro de reunión y la planta primera, de acceso desde la terraza oeste, era hasta hace poco tiempo, espacio de reunión/bar de la localidad. La planta segunda, accesible desde la plaza de la iglesia, está ocupada por salas de reuniones de la comunidad además de una pequeña vivienda del párroco.

En la fachada orientada hacia el sur se encuentra ubicado el acceso a la planta baja del edificio. En esa misma planta y hacia la parte oeste se encuentra un espacio exterior libre en el cual convergen las calles Santa Bárbara y San Miguel, ambas calles con un desnivel acusado, que además mantienen una conexión con el edificio mediante una vía peatonal en pendiente y una escalinata. El edificio presenta hacia el norte únicamente dos alturas, debido a que se encuentra parcialmente enterrado y definido por el acusado desnivel

que salva el muro del frontón y que se aprecia gracias a las calles a desnivel que se van elevando. También de dos alturas es la mayor parte de la fachada este.



Vista sur del pueblo de Eslava

Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernua

HACIENDA NAVARRA / NAFARROAKO OGASUNA

CÉDULA PARCELARIA / LURZATI ZEDULA

Referencia Catastral del Bien Inmueble 3100000000001542024XQ

Municipio ESLAVA **Cód.** 94 **Entidad** ESLAVA **Cód. Seg.** T/AV9ZJIXWY5

Expedida el 3/2/2023.

CÓDIGOS LOCALIZADORES Y DATOS DESCRIPTIVOS

CÓDIGOS LOCALIZADORES (*)				DIRECCIÓN O PARAJE	SUPERFICIES (m²) Principal	Común	USO, DESTINO O CULTIVO
2	899	1	1	CL SANTA BARBARA, 20 Bajo	47,00		PAVIMENTO
2	899	1	2	CL SANTA BARBARA, 20 Bajo	20,00		EDIFICIO MENOR
2	899	1	3	CL SANTA BARBARA, 20 Bajo	163,00		ESTABLO APRISCO
2	899	1	4	CL SANTA BARBARA, 20 1º	163,00		ALMACEN
2	899	1	5	CL SANTA BARBARA, 20 2º	163,00		VIVIENDA
2	899	1	6	CL SANTA BARBARA, 20 3º	167,00		DESVAN

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LA PARCELA EN LA QUE SE UBICAN LAS UNIDADES INMOBILIARIAS

Referencia de Plano 174/5-2/4-2/D-7 Superficie de Parcela (m²) 339,59 Escala: 1:500 1 cm.



Todos los documentos inscribibles en el Registro de la Propiedad deben incorporar las cédulas parcelarias correspondientes (Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre). Documento sujeto a tasa de acuerdo a la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre / Modelo aprobado mediante Orden Foral 132/2003, de 28 de abril.

Conforme a lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley Foral 12/2006, de 21 de noviembre, la titularidad y el valor catastral son datos protegidos. Los titulares pueden acceder a sus datos previa identificación, en las oficinas del Servicio de Riqueza Territorial o por otros medios, utilizando cualquiera de los códigos de seguridad legalmente establecidos.

(*) Los códigos localizadores se componen de Polígono, Parcela, Subárea o Subparcela y Unidad Urbana.

Lur-Ondasunen eta Ondarearen gaineko Tributuen Zerbitzua • Servicio de Riqueza Territorial y Tributos Patrimoniales

Carlos III, 4 • 31002 PAMPLONA/IRUÑA • Tfnoa/Tfno. 848 42 73 33 • https://catastro.navarra.es • riqterri@navarra.es

1.2.4. Normativa urbanística

La normativa que afecta a este edificio es:

- Normas Subsidiarias de Eslava
- Ordenanza General de la Edificación del municipio de Eslava
- CTE – Documento Básico – Seguridad Estructural (DB-SE)
- CTE – Documento Básico – Ahorro de energía (DB-HE)
- CTE – Documento Básico – Salubridad (DB-HS)
- CTE – Documento Básico – Seguridad de utilización y accesibilidad (DB-SUA)
- CTE – Documento Básico – Seguridad en caso de incendio (DB-SI)
- CTE – Documento Básico – Protección contra el ruido (DB-HR)

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.3.1. Descripción general del edificio

El proyecto define criterios de actuación para la elaboración de la documentación necesaria para llevar a cabo la rehabilitación integral de la antigua casa parroquial, definiendo acciones tanto para la accesibilidad del edificio (con la introducción de un ascensor y la definición de un nuevo acceso accesible desde planta baja), así como la mejora de la envolvente térmica y la adecuación para el nuevo uso.

El objeto del presente proyecto es definir las características técnicas básicas y la cuantía económica de las obras de **EDIFICIO NÚCLEO TERRITORIO ESLAVA** dentro del PSTD Prepirineo y Comarca de Sangüesa 2023-2025 para el Ayuntamiento de Eslava, con la finalidad de solicitar su inclusión en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia financiado por la Unión Europea -Next GenerationEU-, en el componente "C14 Plan de modernización y competitividad del sector turístico", en la medida I1 "Transformación del modelo turístico hacia la sostenibilidad" y Submedida 2 "Planes de Sostenibilidad Turística en Destino" (I1.2).

Como tal, el proyecto se desarrolla teniendo en cuenta los compromisos adquiridos por el Ayuntamiento de:

1. GARANTIZAR el pleno cumplimiento del principio DNSH de NO CAUSAR UN PERJUICIO SIGNIFICATIVO A LOS SEIS OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES del artículo 17 del Reglamento (UE) 2020/852, que se enumeran a continuación:
   a) Mitigación del cambio climático
   b) Adaptación al cambio climático
   c) Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos
   d) Economía circular, incluidos la prevención y el reciclado de residuos
   e) Prevención y control de la contaminación a la atmósfera, el agua o el suelo
   f) Protección y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas

2. GARANTIZAR el pleno cumplimiento del etiquetado climático y digital, de acuerdo con lo previsto en el PRTR y por el Reglamento (UE) 2021/241 y con lo requerido en la Decisión de Ejecución del Consejo.

La propuesta para la reforma integral del edificio se plantea a partir de la solución arquitectónica esbozada en la memoria valorada y definida en la propuesta del concurso, apostando por:
- una solución clara de los espacios,
- un intento de solucionar la accesibilidad del acceso principal, teniendo en cuenta que la mayor parte de los visitantes podrían acudir desde el espacio del frontón, que se podría acondicionar para el acceso y aparcamiento de vehículos rodados,
- definición de un nuevo acceso accesible desde el espacio exterior al este de la edificación. Se prevé la posibilidad de tener que actuar en el espacio/calle adyacente para modificar las rasantes garantizando las pendientes que el CTE define como itinerario accesible,
- definir como idea ordenadora de proyecto un eje vertebrador que concentra los elementos fijos (ascensor, vitrinas, escalera, aseo, armarios, etc.…) de manera que los espacios de paso queden más limpios y se pueda contar con un apoyo estructural más claro en un nuevo eje que puede cimentarse desde la planta baja.
La solución prevé un tratamiento del espacio exterior (patio de acceso) con cancela y espacio de instalaciones tras una celosía que lo ocultará de las vistas al mismo tiempo que permitirá su necesaria ventilación. Esta nueva solución hace posible la restauración de la pieza adyacente a la casa que el planeamiento reconoce como edificio menor, apoyando su rehabilitación como espacio de venta de entradas/información/venta de productos locales.

El proyecto contempla, desde el punto de vista de la eficiencia energética, las siguientes acciones:
— Aislamiento por el interior de las fachadas: trasdosado de doble placa de yeso laminado (PYL) con aislamiento de lana de roca de espesor 15cm.
— Aislamiento por el interior de la cubierta inclinada, sobre la estructura existente: colocación de tableros y rastreles de madera con aislamiento de XPS de espesor 15cm, acabado con la teja existente.
— Aislamiento del suelo del edificio: ejecución de nueva solera con aislamiento de XPS de espesor 10cm.

– Huecos de fachada: sustitución total de huecos tanto para ventanas como para balconeras y puertas de acceso.
– Carpintería para ventanas y balconeras: marco de madera con aislamiento PUR. Carpintería para puertas: bastidor de madera y hoja con panel fenólico contrachapado y aislamiento PUR.
– Vidrios en huecos de fachada: vidrios triples laminados con gas argón y control solar, en concreto la composición: ext. 6 (control solar) / 16 argón / 4 / 16 argón / 4+4.2 int.
– Instalaciones: se evalúan las instalaciones correspondientes a un edificio con las características de uso propuestas.
– VRV para climatización.
– Iluminación: se introducen los datos correspondientes para iluminar parte de un edificio tipo de "pabellones de exposición" estimando iluminación LED de 300 luxes de media horizontal.
– Recuperación de calor: el proyecto incluye un equipo de aire primario para la ventilación interior con recuperador de calor al 98%.
– Eliminación de los puentes térmicos, mediante el aislamiento por el interior y minimizando los contactos entre interior y exterior.

Programa de necesidades

El edificio rehabilitado será capaz de albergar un uso de servicios que doten a la población de Eslava de un centro de interpretación adecuado a las investigaciones arqueológicas que se encuentran en continuo trabajo en el yacimiento (a 4 km del entorno urbano de Eslava) que cuente con espacio de exposición de piezas, estudio e investigación así como sala de usos múltiples capaz de promover el conocimiento del yacimiento y el rico patrimonio histórico, además de apoyar a la localidad de Eslava su carácter turístico de foco de interés cultural. Actualmente, dichas piezas se exponen en el trujal de Eslava (Bodega Eslava), a 300 metros del edificio objeto de esta memoria.

Es por ello que el programa de necesidades que se desarrolla es el propio de estas edificaciones, con salas de exposiciones, sala de uso múltiple, biblioteca y demás usos relacionados que aparecen descritos por plantas en la siguiente tabla de superficies:

TABLA DE SUPERFICIES

REHABILITACIÓN DE EDIFICIO NÚCLEO TERRITORIO ESLAVA.	
	m2/TOTAL
SUPERFICIES ÚTILES	**451,19**
PLANTA BAJA (interior)	**111,33**
ACCESO	11,16
RECEPCIÓN	10,60
SALA 1	29,10
SALA 2	43,75
DISTRIBUIDOR	3,12
ESCALERA	7,29
CUARTO INSTALACIONES	1,95
ARMARIO INSTALACIONES	4,36
ESPACIO EXTERIOR	63,28
TIENDA	13,96
PLANTA PRIMERA	**98,49**
SALA 3	73,61
ASEO 1	4,44
DISTRIBUIDOR	14,13
ESCALERA	6,31

PLANTA SEGUNDA	119,78
ZONA COMÚN	15,63
SALA POLIVALENTE 1	46,12
SALA POLIVALENTE 2	31,68
ASEO 2	4,61
DISTRIBUIDOR	15,43
ESCALERA	6,31

BAJO CUBIERTA	121,59
SALA ESTUDIO	112,16
DISTRIBUIDOR	3,12
ESCALERA	6,31

			m2/TOTAL
SUPERFICIE CONSTRUIDA	Interior	Exterior	809,27
PLANTA BAJA	197,78	87,89	285,67
PLANTA PRIMERA	176,59	-	176,59
PLANTA BAJA SEGUNDA	177,42	-	177,42
PLANTA BAJO CUBIERTA	169,59	-	169,59
	721,38		

Uso característico del edificio

Si bien la cédula parcelaria señala un uso más prosaico del edificio según sus plantas (establo-aprisco/almacén/vivienda/desván), el edificio fue en el pasado centro de reunión de la villa, algo que no sorprende tanto por la entidad del inmueble como por su imponente volumetría y su condición de pieza clave en el contexto del municipio. De propiedad municipal, el edificio podrá albergar, tras su rehabilitación integral, un uso de servicios y centro de interpretación cumpliendo con las características como edificio de uso dotacional.

Relación con el entorno

Se propone un nuevo acceso al edificio a través del espacio exterior al oeste del caserón, de manera que, sin operaciones excesivamente complejas (como podría ser la de crear una rampa de acceso junto a la escalera de acceso actual), permita el acceso al interior del inmueble sin barreras arquitectónicas. Además de este acceso, se mantiene el acceso desde la plaza de la Iglesia en planta segunda.

La fachada de piedra será limpiada y reparada en la medida que sea necesario. Se eliminarán en la medida de lo posible las instalaciones que discurren en fachada. Se sustituirá la carpintería actual. Todas las actuaciones se realizarán conforme a lo definido por el Plan Municipal y atendiendo al grado de protección del edificio.

1.3.2. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas

1.3.2.1. CTE. Requisitos básicos relativos a la funcionalidad.

Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Se definen los espacios de uso atendiendo a las propias características interiores del inmueble y de las necesidades de los nuevos usos que necesitan de unas instalaciones de climatización e iluminación características que determinarán en gran medida las decisiones a tomar.

Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Para la consecución de una accesibilidad del edificio, es necesario la definición de un acceso sin barreras arquitectónicas, el diseño de un ascensor en el interior del edificio capaz de comunicar las 4 plantas del edificio (planta baja, planta primera, planta segunda y bajocubierta) con una cabina de medidas interiores de 1.00x1.30 (cumplimiento de exigencias a partir de febrero de 2025).

Telecomunicación. Se definen las nuevas propias del uso, además del sistema de anti-intrusión.

1.3.2.2. CTE. Requisitos básicos relativos a la seguridad.

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de cargo u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

El proyecto plantea la sustitución de los actuales forjados una vez que se confirme su mal estado. Se prevé para ello un sistema estructural de refuerzo de los muros portantes por medio de HEB100 verticales y horizontales de atado, que contarán con una nueva cimentación en terreno (los verticales) y serán anclados a los muros de carga y vigas que, colaborando con los actuales muros de carga (perimetrales e interior) sirvan a la hora de atar los muros si como se prevé fuera necesaria la sustitución total de los forjados por un forjado de chapa colaborante. En cualquier caso, se ha tenido en cuenta que, el peso de los nuevos elementos constructivos no suponga en ningún caso una mayor carga que la actual, lo que conseguirá el equilibrio del sistema. Sí se dotará de cimentación y de pilares y elementos de atado al ascensor.

Se prevé la guarda y custodia de las tejas y los rollizos (vigas) de cubierta para posibilitar el trabajo en el interior del edificio que volverán a colocarse para la renovación de los tableros de cubierta (con aislamiento) y de las propias tejas. Se habilitará un canalón exterior perimetral, procediendo a discurrir las bajantes por el exterior. Se han localizado en los puntos de la fachada donde menos llaman la atención, intentando preservar la imagen del edificio.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Dada la naturaleza de la actuación este aspecto se ha tenido en cuenta en la elección de los sistemas y materiales a emplear, en la protección de la nueva estructura de atado mediante placas de pladur, en la definición de la escalera (su anchura, sus dimensiones) así como en el diseño de la señalización y la iluminación de emergencia.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

El diseño de las barandillas exteriores e interiores, el diseño de los elementos de carpintería de cierre entre otras cosas, se han diseñado siguiendo los criterios del DB SUA.

1.3.2.3. CTE. Requisitos básicos relativos a la habitabilidad.

El edificio albergará uso de servicios por lo que no tiene que cumplir las exigencias de Habitabilidad. No obstante, el edificio responderá a los siguientes aspectos:

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.

La propuesta reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad y ahorro energético exigidos para el uso previsto y las características de la actuación.

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Dada la naturaleza de la actuación no se tienen que cumplir los requisitos del DB HR, no obstante, la sustitución de las carpinterías,

así como la ejecución de la envolvente mejorará notablemente este aspecto.

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Este es el principal objetivo de la intervención para reducir la demanda del edificio y por tanto sus emisiones de CO2.

1.3.2.4. Normativa urbanística

Normativa urbanística aplicable. General. Particular.

- Plan Municipal de Eslava
- Normas Subsidiaras Eslava 1989
- Ordenanza General de la Edificación del municipio de Eslava
    - No se autorizan construcciones por encima de la altura de la cubierta a excepción de instalaciones que forzosamente deban superar estos planos, como pueden ser las chimeneas (nunca los ascensores).
- Capitulo VI: Condiciones específicas para otros usos:
- Art. 28-condiciones generales: "los edificios destinados a colegios, instalaciones deportivas, salas de espectáculos y otros usos no especificados en las presentes ordenanzas, se regirán por las disposiciones especiales que regulan su construcción y, supletoriamente, por las condiciones generales de habitabilidad de las viviendas y otros usos más afines.

Dentro de las Normas Subsidiarias, el edificio está definido dentro de los GRUPOS DE EDIFICACIÓN como G-1 y sin clasificación respecto a USOS PORMENORIZADOS, por lo que:

- Se trata de un edificio integrado en el catálogo actualizado de la Institución Príncipe de Viana por lo que se toman medidas para la conservación de su identidad actual. Le es de aplicación la ORDENANZA 1 de las normas subsidiarias.

Asimismo, el Plan Urbanístico Municipal de Eslava, que dentro del catálogo incluye este edificio como BIEN INMUEBLE DE INTERÉS GRADO II, define en su articulado la Protección Estructural las actuaciones que sobre edificios asignados con Protección Estructural deben respetar:

Normativa	Propuesta
1. Los edificios deberán conservar los valores y elementos estructurales que justifican su protección permitiéndose en ellos cuantas obras contribuyan a consolidar o restablecer la tipología original del edificio, cuando ésta hubiera sido alterada.	cumple
2. Las obras permitidas deberán orientarse a: a. Restauración b. Reposición de elementos c. Cambios de tabiquería derivados de reordenación interior que no afecten a su estructura portante y valores tipológicos. d. Modernización y actualización de instalaciones e. No se permitirán añadidos salvo que resulten imprescindibles para la reutilización del edificio.	cumple
3. Si la recuperación funcional del edificio lo justifica, en particular si se destinara a un uso dotacional, se permitirán reformas y ampliaciones siempre que no contravengan valores estructurales. En todo caso, se mantendrá íntegramente la fachada, dimensiones de huecos, materiales, debiendo reponerse los huecos a sus dimensiones primitivas en el caso de que hubieran sido alteradas.	El edificio será de uso dotacional. Mantiene íntegra la fachada.

4. Se admitirán aquellos usos que resulten compatibles con los valores de naturaleza estructural que justifican la protección del edificio.	El uso del edificio es compatible e incluso similar a usos anteriores del edificio.
NORMATIVA ESPECÍFICA DE ACTUACIÓN EN EDIFICIOS SOMETIDOS A PROTECCIÓN ESTRUCTURAL	
1. Las intervenciones respetarán los valores de los bienes inmuebles y la integridad de sus elementos de interés	Cumple
2. Salvo que se indique otra cosa en la normativa particular, las obras permitidas o autorizables en los edificios de grado I serán también permitidas o autorizables en los mismos términos en los edificios grado II evitándose la reestructuración total.	Se evita la reestructuración total.
3. Se evitará el vaciado interior de los edificios. Podrán autorizarse derribos parciales.	Se evita el vaciado total del edificio.
4. Se mantendrán, en la medida de los posible, las alineaciones actuales excepto en las partes afectadas por reestructuraciones parciales o ampliaciones autorizadas y en los casos en los que sea necesario el derribo de elementos sin interés o añadidos impropios.	cumple
5. En las reestructuraciones parciales se procurará la recuperación tipológica del edificio y de los elementos de interés de la parte afectada	cumple
6. Se mantendrá la composición de las fachadas y la disposición y tamaño de sus huecos. Podrán autorizarse pequeñas modificaciones cuando no afecten a los elementos de interés.	cumple
7. Podrá autorizarse la sustitución de las carpinterías y rejerías cuando resulten acordes con las fachadas y no resulten incompatibles por su diseño, material, textura o color.	Se sustituyen las carpinterías por otras de madera.
8. Se conservarán o repondrán los revestimientos y elementos constructivos u ornamentales de interés y se integrarán en la rehabilitación general del edificio. Podrá autorizarse sustitución.	cumple
9. Podrán autorizarse las ampliaciones tanto en planta como en altura. Se evitarán las ampliaciones en altura que afecten a los elementos de interés del edificio.	No se contemplan ampliaciones.
10. Se mantendrá la volumetría actual de las cubiertas pudiendo autorizarse, de manera excepcional, la aparición de nuevos volúmenes.	Se mantiene la volumetría.
11. Se conservarán o repondrán los materiales de cubierta. Podrán autorizarse reposición.	Se conservan y reponen, después de realizar el aislamiento por el interior.
12. Se permitirá la sustitución de elementos estructurales del edificio.	El proyecto contempla la posible sustitución, según el estado en el que se encuentren, de parte de los forjados actuales.
13. Se permitirán los cambios de distribución interior.	Se proponen cambios en la distribución.
14. La renovación de las instalaciones, la introducción de nuevas tecnologías y la mejora de la accesibilidad y evacuación del edificio se someterá a la conservación de los valores del edificio y la integridad de sus elementos de interés.	cumple

Normativa técnica vigente.

Código Técnico de la Edificación (CTE), marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición final segunda de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT)

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

1.3.3. Descripción de la geometría del edificio

Se mantiene la geometría actual del edificio.

Volumen

El edificio tiene 3 plantas y una bajocubierta, en total 4 alturas. Tiene una cubierta inclinada a cuatro aguas. La altura de planta baja es sensiblemente mayor, 3,60m., mientras que las dos superiores tienen una altura aproximada de 3.00 de suelo a suelo. La planta bajocubierta tiene una altura variable que en sus extremos es de 1.70m.

Accesos y evacuación

El acceso y la evacuación del edificio se prevé por las que serán sus entradas principales: el acceso por el patio a planta baja y el acceso desde la plaza en planta segunda. La puerta principal, a la que se accede por una escalera de 7 peldaños, quedará como acceso secundario y salida de emergencia.

1.3.4. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto

1.3.3.1. Sistema estructural

CIMENTACIÓN: no se actúa sobre la cimentación existente. Se prepara una nueva cimentación para el foso de ascensor y los pilares que se anexionan a fachada.
ESTRUCTURA: El proyecto plantea la revisión de los forjados actuales y prevé su sustitución por forjado de chapa colaborante apoyado en una estructura de vigas y pilares de HEB que tiene la misión de atar la estructura de muros de carga actuales en la medida que se deba, si fuera necesario y tras verificar su mal estado, retirar las vigas actuales. En todo caso, se ha optado por una estructura de forjados que no incrementará el peso de la actual construcción.

1.3.3.2. Sistema envolvente

El sistema envolvente es objeto de proyecto en la medida que se procura un edificio de consumo cercano a cero. Se propone actuar en el sistema envolvente desde el interior, con un aislamiento continuo en el trasdós de la fachada. También se aísla la cubierta y el suelo de la planta baja y se sustituyen todas las carpinterías.

1.3.3.3. Sistema de compartimentación y acabados

El edificio, por su propio uso público, contará con una compartimentación muy limitada que en todo caso se realizará por medio de tabiques autoportantes de pladur.

1.3.3.4. Sistema de acondicionamiento ambiental

El edificio contará con un nuevo sistema de ventilación y de climatización VRV.

1.3.3.5. Sistema de servicios

Se actúa mínimamente en los servicios, actualizándolos a los requerimientos actuales para el uso previsto y, en todo caso, utilizando las actuales acometidas del inmueble.

1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

Cumplimiento de los requisitos y exigencias básicas del CTE: Se justifica el cumplimiento del CTE en los apartados siguientes de la presente memoria.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Los parámetros a considerar en la elección de las soluciones constructivas y de diseño del edificio son los establecidos por el Código Técnico de la Edificación y se justifican en los apartados siguientes de la memoria.

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Características del suelo y parámetros a considerar: se mantiene la cimentación existente.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

Cimentación: formada por el sistema que ya existe en el edificio. No se actúa sobre ella.

Estructura soporte: formada por el sistema que ya existe en el edificio: muros de carga de fachada y muro de carga interior central. Se mantienen los elementos estructurales verticales.

Estructura horizontal: formada por el sistema que ya existe en el edificio: forjados mixtos de madera-hormigón. El proyecto plantea la sustitución de los actuales forjados una vez que se confirme su mal estado. Se prevé para ello un sistema estructural de refuerzo de los muros portantes por medio de HEB100 verticales y horizontales de atado, que contarán con una nueva cimentación en terreno (los verticales) y serán anclados a los muros de carga y vigas que, colaborando con los actuales muros de carga (perimetrales e interior) sirvan a la hora de atar los muros si como se prevé fuera necesaria la sustitución total de los forjados por un forjado de chapa colaborante. En cualquier caso, se ha tenido en cuenta que, el peso de los nuevos elementos constructivos no suponga en ningún caso una mayor carga que la actual, lo que conseguirá el equilibrio del sistema. Sí se dotará de cimentación y de pilares y elementos de atado al ascensor.

2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

2.3.1. SOBRE RASANTE EXTERIOR

VERTICALES

M01. FACHADA EXTERIOR – zona seca

EXTERIOR	
Tratamiento al silicato en mampostería	
Muro existente de sillería de piedra	e: 70,00-100,00 cm
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Estructura acero laminado	e: 10,00 cm
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Subestructura trasdosado autoportante	e: 5,00 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 1,50 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 1,50 cm
INTERIOR	

M03. FACHADA EXTERIOR – zona húmeda

EXTERIOR	
Tratamiento al silicato en mampostería	
Muro existente de sillería de piedra	e: 70,00 cm
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Estructura acero laminado	e: 10,00 cm
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Subestructura trasdosado autoportante	e: 5,00 cm
Placa de yeso laminado PYL WR	e: 1,50 cm
Alicatado gres porcelánico	e: 1,00 cm
INTERIOR	

HORIZONTALES

C01. CUBIERTA INCLINADA

EXTERIOR	
Teja cerámica	e: 2,00 cm
Listones rastrel secundario	e: 3,00 cm
Lámina impermeabilizante transpirable	e: 0,30 cm

Listones rastrel primario	e: 8,00 cm
Aislamiento térmico de panel rígido XPS de conductividad térmica 0,035 W/mK	e: 5,00 + 10,00 cm
Entablado de madera	e: 2,20 cm
Tratamiento Lasur	
INTERIOR	

2.3.2. BAJO RASANTE EXTERIOR

VERTICALES

M02. MURO EXTERIOR CONTRA TERRENO – zona seca

TERRENO	
Muro existente de sillería de piedra	e: 70,00 cm
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Estructura acero laminado	e: 10,00 cm
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Subestructura trasdosado autoportante	e: 5,00 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 1,50 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 1,50 cm
INTERIOR	

M03'. MURO EXTERIOR CONTRA TERRENO – zona húmeda

TERRENO	
Muro existente de sillería de piedra	e: 70,00 cm
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Estr. acero laminado / Subestr. trasdosado autoportante	e: 10,00 cm
Placa de yeso laminado PYL WR	e: 1,50 cm
Alicatado gres porcelánico	e: 1,00 cm
INTERIOR	

HORIZONTALES

S01. SOLERA PLANTA BAJA

INTERIOR	
Tratamiento superficial alisado y pulimentado	
Solera de hormigón armado	e: 20,00 cm
Capa separadora antipunzonante de geotextil	
Aislamiento térmico de panel rígido XPS de conductividad térmica 0,035 W/mK	e: 10,00 cm
Capa separadora y membrana impermeabilizante	
Hormigón de limpieza	e: 10,00 cm
Lámina de polietileno	e: 1,50 cm
Encachado	e: 15,00 cm
TERRENO	

2.3.3. SOBRE RASANTE INTERIOR

VERTICALES

T01. TABIQUE MURO INTERIOR CENTRAL

INTERIOR	
Placa de yeso laminado PYL	e: 01,50 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 01,50 cm
Estructura acero laminado / Subestructura trasdosado autoportante	e: 10,00 cm
Muro existente de sillería de piedra	e: 40,00-70,00 cm
Estructura acero laminado / Subestructura trasdosado autoportante	e: 10,00 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 01,50 cm

Placa de yeso laminado PYL	e: 01,50 cm
INTERIOR	

T02. TABIQUE PATINILLO INSTALACIONES

PATINILLO	
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Subestructura trasdosado autoportante	e: 5,00 cm
Placa de yeso laminado PYL Cortafuegos	e: 02,50 cm
Placa de yeso laminado PYL Cortafuegos	e: 02,50 cm
INTERIOR	

T03. TRASDOSADO ASCENSOR

ASCENSOR	
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Subestructura trasdosado autoportante	e: 5,00 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 01,50 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 01,50 cm
INTERIOR	

T04. TABIQUE ASEO – perfil 70

ASEO	
Alicatado gres porcelánico	e: 1,00 cm
Placa PYL WR	e: 1,50 cm
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Subestructura trasdosado autoportante	e: 7,00 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 01,50 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 01,50 cm
INTERIOR	

T05. TABIQUE ASEO – perfil 48

ASEO	
Alicatado gres porcelánico	e: 1,00 cm
Placa PYL WR	e: 1,50 cm
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Subestructura trasdosado autoportante	e: 5,00 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 01,50 cm
Placa de yeso laminado PYL	e: 01,50 cm
INTERIOR	

T06. TABIQUE PATINILLO - ASEO

PATINILLO	
Subestructura trasdosado autoportante	e: 5,00 cm
Placa de yeso laminado PYL Cortafuegos	e: 02,50 cm
Placa de yeso laminado PYL Cortafuegos	e: 02,50 cm
Aislamiento lana de roca 0,035 W/mK / Subestructura trasdosado autoportante	e: 5,00 cm
Placa PYL WR	e: 1,50 cm
Alicatado gres porcelánico	e: 1,00 cm
INTERIOR	

HORIZONTALES

S02. TECHO SOBRE PLANTA BAJA

PLANTA 1ª	
Tratamiento superficial alisado y pulimentado	
Forjado mixto de chapa colaborante	e: 18,00 cm
Cámara de aire	e: 57,00 cm
Lamas de aluminio perfilado y perforado	e: 5,00 cm

PLANTA BAJA

S03. TECHO SOBRE PLANTA 1ª Y 2ª
PLANTA 2ª Y BAJOCUBIERTA
Tratamiento superficial alisado y pulimentado

Forjado mixto de chapa colaborante	e: 18,00 cm
Cámara de aire	e: 32,00 cm
Lamas de aluminio perfilado y perforado	e: 5,00 cm

PLANTA 1ª Y 2ª

S03'. TECHO SOBRE PLANTA 1ª Y 2ª – zona húmeda
PLANTA 2ª Y BAJOCUBIERTA
Tratamiento superficial alisado y pulimentado

Forjado mixto de chapa colaborante	e: 18,00 cm
Cámara de aire	e: 37,00 cm
Placa de yeso laminado PYL WR	e: 1,30 cm

PLANTA 1ª Y 2ª

2.3.4. BAJO RASANTE INTERIOR

VERTICALES
No procede

HORIZONTALES
No procede

2.4. SISTEMA DE ACABADOS

2.4.1. ACABADOS EXTERIORES

VERTICALES:
Tratamiento al silicato en mampostería

HORIZONTALES:
Teja cerámica
Adoquín de hormigón prefabricado

2.4.2. ACABADOS INTERIORES

VERTICALES:
Pintura plástica lisa
Alicatado de gres porcelánico

HORIZONTALES:
Acabado hormigón alisado y pulido
Solado de gres porcelánico
Lamas de aluminio perfilado y perforado
Pintura plástica lisa
Cubierta de madera con tratamiento lasur

2.4.3. CARPINTERÍA

INTERIOR
Puertas tipo “block” de madera rechapada lisa lacada. Las puertas interiores dejarán paso libre de 80 cm.
Barandillas de acero lacadas. Pasamanos de escalera de madera.

EXTERIOR

Carpinterías de madera de roble laminado con tratamiento lasur.

Acristalamiento triple con cámara de aire de argón [6BE+CS/16arg/4/16arg/4+4.2].

Contraventanas de madera de roble laminado con tratamiento lasur.

2.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Ver documento Anexo A02-Instalaciones.

Instalación de climatización:

Se proyecta un sistema de climatización tipo bomba de calor VRV de última generación para la climatización de las estancias, con tecnología de Temperatura de Refrigerante Variable. El sistema VRV IV ajusta continuamente la temperatura de refrigerante para que se adapte a la temperatura y capacidad reales necesarias y, de este modo, optimizar la eficiencia estacional en todo momento.

Abastecimiento de agua:

El agua de la instalación cumple lo establecido por la legislación en lo relativo al agua para consumo humano. Los materiales empleados en la instalación, acero galvanizado, acero inoxidable, polietileno o polipropileno en el presente proyecto, no producen concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por las reglamentaciones vigentes; así mismo, no se modifican las características organolépticas ni la salubridad, no se produce corrosión, no se produce incompatibilidad electroquímica, soporta las temperaturas de funcionamiento, funciona correctamente durante su vida útil, etc.

Se realiza 1 acometida para todo el edificio, tal y como se indica en planos del proyecto; desde la llave de acometida situada en arqueta, se accede al edificio, con un tramo enterrado, que se realiza con tubería de polietileno PE100, con dimensiones y características especificadas en planos, según la norma UNE EN ISO 15875.

Este edificio no dispone de sistema de Agua Caliente Sanitaria (no cuenta con la obligatoriedad de incluir este sistema).

Evacuación de agua:

Se proyecta una red de evacuación fecal. Únicamente se contempla una nueva red de pequeña evacuación para los aseos de planta primera y segunda y los desagües de las máquinas de climatización. La nueva instalación se conectará a la red existente.

La red de pluviales verterá a vía pública.

Se proyecta una red de evacuación separativa. Los elementos que componen la instalación, así como el trazado de las tuberías, se encuentran definidos en la documentación gráfica del proyecto.

Suministro eléctrico:

La instalación de electricidad cumplirá con las determinaciones del Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y demás disposiciones vigentes.

A efectos de la aplicación de las Prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, la instalación eléctrica del edificio, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-28, queda clasificada como instalaciones en locales de Pública Concurrencia.

En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

En los cuadros quedarán instalados los interruptores automáticos, magnetotérmicos y diferenciales, de acuerdo a las potencias y secciones con que cuenten las líneas de distribución que dependan de dichos cuadros.

Desde las protecciones alojadas en el cuadro general de distribución, protección y mando, partirán las líneas que alimentarán a los cuadros secundarios de distribución en los que se subdivide la presente instalación.

Las canalizaciones se realizarán según lo dispuesto en la ITC-BT-19, e ITC-BT-20.

Telefonía y telecomunicaciones:

Se contemplan los siguientes elementos necesarios:

- Paneles de interconexión de los distintos servicios en Rack.
- Cable de cuatro pares trenzados UTP CAT6A, sin apantallar, para interconexión entre armario principal y toma final.
- Tomas de conexión CAT6A.

El subsistema de cableado vertical se extiende desde el distribuidor de edificio, situado en la sala del Rack en Planta Baja, hasta las tomas del resto de plantas.

El subsistema de cableado horizontal se extiende desde el distribuidor de planta baja hasta las tomas de usuario o rosetas.
Cada puesto de trabajo contará con, al menos, dos rosetas (una para Datos y otra para Telefonía) de Categoría 6A y cuatro tomas eléctricas distribuidas en dos circuitos, para alimentación de equipos informáticos.
Cada puesto de trabajo contará con, al menos, dos rosetas (una para Datos y otra para Telefonía) de Categoría 6A y cuatro tomas eléctricas distribuidas en dos circuitos, para alimentación de equipos informáticos.

Recogida de basuras:

El proyecto es la adecuación de un edificio existente para un uso de servicios y centro de interpretación. Se adaptan las exigencias a estas características.

3.6.01. CTE SE

MEMORIA DE CÁLCULO

NORMATIVA

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

DB SE: Seguridad estructural

DB SE AE: Acciones en la edificación

DB SE C: Cimientos

DB SE A: Acero

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

CE: Código Estructural.

NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

DOCUMENTACIÓN

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Situaciones de dimensionado

- Persistentes: Condiciones normales de uso.
- Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Extraordinarias: Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio (vida útil):

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

Métodos de comprobación: Estados límite

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Estados límite últimos

Situación que, de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

Acciones

Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia (sismo, incendio, impacto o explosión).

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado Acciones en la edificación (DB SE AE)).

Datos geométricos

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente o bien en la justificación del Código Estructural.

Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: pilares, vigas y perfiles de acero.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La estructura ejecutada en parte del edificio se ha resuelto en hormigón armado y acero laminado, pudiendo ser descompuesta, a efectos de cálculo, en: soportes, vigas, y forjados.

La descripción geométrica de la estructura figura en los planos adjuntos a esta memoria y, deberá ser construida y controlada siguiendo lo que en ellos se indica y las normas expuestas en el Código Estructural CE y el Código Técnico de la Edificación CTE. Tanto la interpretación de planos como las normas de ejecución de la estructura quedan supeditadas en última instancia a las directrices y órdenes que durante la construcción de la misma imparta la Dirección Facultativa de la obra.

Los planos de estructura han sido acotados conforme a las plantillas creadas a partir de los planos facilitados por la Dirección Facultativa. Queda a juicio de ésta que en el caso de existir diferencias, estas sean admisibles o deban ser reconsideradas en el análisis de la estructura.

Lo expuesto debe ser así, para evitar errores graves que se generan en la construcción de la obra al contemplarse más de un plano de cotas.

ESTRUCTURA

La estructura objeto de esta memoria está situada en Eslava (Navarra), concretamente en la Calle Santa Bárbara 20

Se trata de la ejecución de la estructura para la planta segunda dentro de un edificio existente que consta de planta baja, primera, segunda, bajocubierta y cubierta.

La solución estructural adoptada se compone de un entramado de vigas acero laminado tipo IPE sobre pilares tipo HEB. El forjado será mixto con chapa colaborante de altura de greca 6 cm y capa de compresión de 13 cm, con armadura de reparto, positivos y negativos para un correcto funcionamiento.

CIMENTACIÓN

No son de consideración en este proyecto.

MÉTODO DE CÁLCULO

HORMIGÓN ARMADO

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

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

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

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

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el anejo 18 del C.E.21 y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el anejo 19.

Situaciones no sísmicas
Situaciones sísmicas

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

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

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

ACERO LAMINADO Y CONFORMADO

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), C.E.21 o EC-3 que se haya seleccionado, determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

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

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

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

MUROS DE FÁBRICA DE LADRILLO Y BLOQUE DE HORMIGÓN DE ÁRIDO, DENSO Y LIGERO

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

MADERA

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

CÁLCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de los siguientes programas informáticos de ordenador.

Nombre de los programas
CYPECAD
CYPE 3D
Versión y fecha
Versión 2024.b

Empresa distribuidora
CYPE Ingenieros, S.A.

Descripción del Análisis Efectuado por el Programa CYPECAD
El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo por métodos matriciales de rigidez.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

Descripción del Análisis Efectuado por el Programa: CYPE 3D considera un comportamiento elástico y lineal de los materiales. Las barras definidas son elementos lineales.

A partir de la geometría y cargas que se introduzcan, se obtiene la matriz de rigidez de la estructura, así como las matrices de cargas por hipótesis simples. Se obtendrá la matriz de desplazamientos de los nudos de la estructura, invirtiendo la matriz de rigidez por métodos frontales.

Después de hallar los desplazamientos por hipótesis, se calculan todas las combinaciones para todos los estados, y los esfuerzos en cualquier sección a partir de los esfuerzos en los extremos de las barras y las cargas aplicadas en las mismas.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

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

HORMIGÓN ARMADO

HORMIGONES

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Forjados (Flectados)	Otros
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm^2)	25				
Tipo de cemento (RC-03)	CEM I/42.5				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m^3)	400/275				
Tamaño máximo del árido (mm)	20				
Tipo de ambiente (agresividad)					
Consistencia del hormigón	Fluida				
Asiento Cono de Abrams (cm)	10 a 15				
Sistema de compactación	Vibrado				
Nivel de Control Previsto	Estadístico				
Coeficiente de Minoración	1.5				
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm^2)	16.66				

ACERO EN BARRAS

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

ACERO EN MALLAZOS

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm^2)	500				

EJECUCIÓN

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
A. Nivel de Control previsto	Normal				
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1.35/1.5				

ACEROS LAMINADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm^2)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm^2)	275				

ACEROS CONFORMADOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm^2)	235				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S235				
	Límite Elástico (N/mm^2)	235				

UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				

MUROS DE FÁBRICA

No son de aplicación en este proyecto.

ENSAYOS A REALIZAR

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en el C.E.21.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el C.E.21 o CTE SE-Ha seleccionado.

DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de: 0,0022

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos, así como lo indicado en 7.4 del C.E.21, limitación de deformaciones. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

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

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

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: □ /L<1/300 FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: □ /L<1/300	Relativa: □ /L<1/400 Relativa: □ /L<1/500 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ /L<1/1000+0.5cm	Relativa: □ /L<1/500 Relativa: □ /L<1/500 □□□□□□□□□□□□□□□□□□ /L<1/1000+0.5cm

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

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

ACCIONES GRAVITATORIAS

CARGAS SUPERFICIALES

PESO PROPIO DEL FORJADO

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados:

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

Forjado	Modelo	Canto Total (cm)	Espesor chapa (mm)	P. Propio (KN/m²)
Planta Segunda	TECZONE TZ-60	19	1,0	4.07

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m^3.

Zonas macizadas. El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m^3.

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

PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Planta Segunda	Toda	1.0

SOBRECARGA DE USO

Planta	Zona	Carga en KN/m²

ACCIONES DEL VIENTO

No son de consideración en este proyecto al tratarse de una estructura interior.

ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

No son de consideración en este proyecto.

ACCIONES SÍSMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Eslava se consideran las acciones sísmicas atendiendo al siguiente criterio de dicha norma:

1.2.3. Criterios de aplicación de la Norma.

La aplicación de esta Norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el artículo 1.2.1, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (art. 2.1) sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c, (art. 2.2) es igual o mayor de 0,08 g.

COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS

HORMIGÓN ARMADO

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- E.L.U. de rotura. Hormigón y cimentaciones: C.E.21/CTE
  - Situaciones no sísmicas

- Situaciones sísmicas

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

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

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

ACERO LAMINADO

- E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A y C.E.21.
  - Situaciones no sísmicas

- Situaciones sísmicas

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

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

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

ÁMBITO DE APLICACIÓN:

Estructuras y elementos de hormigón estructural incluyendo hormigón en masa, hormigón armado y hormigón pretensado cuando el acero de éste se introduce mediante el empleo de armaduras activas de acero situadas dentro del canto del elemento.

DATOS DE PROYECTO:

OBRA:	EDIFICIO NUCLEO TERRITORIO ESLAVA
EMPLAZAMIENTO:	Calle Santa Bárbara 20. Eslava (Navarra)
PROMOTOR:	AYUNTAMIENTO DE ESLAVA
ARQUITECTOS:	MIGUEL ANGEL DIAZ, ELENA CHAVARRI y ANDRÉS TABERA

COMPONENTES:

CARACTERISTICAS		ESPECIFICACIONES		
		General	Elementos que varían	
			Cimentación	Exterior
CEMENTO: Art. 28, CÓDIGO ESTRUCTURAL Tipo, clase y características según RC-08				CEM I 42,5 N
AGUA: según especificaciones de Art. 29, CÓDIGO ESTRUCTURAL				
ARIDO: Art. 30, CÓDIGO ESTRUCTURAL	Clase / Naturaleza			CALIZA/ MACHAQUEO
	Tamaño máximo (mm^2)			20
Otros componentes: Aditivos / Adiciones. Art. 31, CÓDIGO ESTRUCTURAL				

HORMIGONES:

CARACTERISTICAS		ESPECIFICACIONES		
		General	Elementos que varían	
			Cimentación	Exterior
DESIGNACION (CE Art. 33.6)				**HA-25/F/20/XC1**
ARMADURAS Art.34.2, CE	Tipo de acero			B-500 S
	Limite elástico (N/mm^2)			500
DOSIFICACION	Contenido mín. cemento (kg/m^3)			275
	Relación máxima agua/cemento			0,60
CONSISTENCIA				FLUIDA
Asiento cono de Abrams (mm)				100-150
COMPACTACION				VIBRADO
RESISTENCIA CARACTERISTICA	A 7 días			16,25 N/mm^2
	A 28 días			25,00 N/mm^2
Otras resistencias especificas				
PUESTA EN OBRA	Recubrimiento mínimo de armaduras (mm)	35		

CONTROL:

CARACTERISTICAS		ESPECIFICACIONES		
		General	Elementos que varían	
			Cimentación	Exterior
DEL HORMIGON	Nivel	ESTADÍSTICO		
	Lotes de subdivisión de la obra.	Según CodE Anejo3		
	Frecuencia de los ensayos			
	Nº amasadas por lote	3		
	Nº de probetas por amasada	5		
	Tipo de probetas	Ø =15 cm		
	Edad de rotura	7 días(1p), 28 días(2p)		
	Otros ensayos de control			
DEL ACERO	Nivel	NORMAL		

3.2. CTE DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

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

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

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

3.2.1. SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio, tanto al mismo edificio como a otros edificios colindantes.

3.2.1.1. Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

Es un edificio aislado y su uso previsto es *Administrativo*.

Según la tabla 1.1. Condiciones de compartimentación en sectores de incendio, para *uso Administrativo*:

La superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m2.

El edificio constituye un único sector de incendios con una superficie útil de 454,72 m2.

Se trata de un edificio aislado que no es colindante con ninguna otra edificación, por lo que no es de aplicación la tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio.

3.2.1.2. Locales y zonas de riesgo especial.

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

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

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

En el caso que nos ocupa no existen locales de riesgo especial.

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

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm^2. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i<->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i<->o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

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

1. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 del CTE DB SI1.

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

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

Situación del elemento	Revestimientos			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables	C-s2,d0	C-s2,d0	E_{FL}	E_{FL}
Espacios ocultos no estancos (patinillos, falsos techos, …)	B-s3,d0	B-s3,d0	B_{FL}-s2	B_{FL}-s2

Respecto a los materiales a los que se refiere el apartado 4 del DB SI, cabe aplicar la afirmación que contiene el RD 312/2005 "Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego" respecto a la consideración de clases A1 y $A1_{FL}$ a los materiales reflejados en el cuadro 1.2-1 de dicho Real decreto, como son: hormigón, cemento, yeso, piedra, terrazo, vidrio, cerámica, etc.

Los materiales utilizados como revestimiento o acabado superficial, siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto del recinto considerado, en pasillos, escaleras y en las zonas que discurran los recorridos de evacuación, serán como mínimo los reseñados en la tabla siguiente:

Situación del elemento	Requerimiento	Descripción
Zonas Ocupables	Paredes C-s2, d0	Placa de yeso laminado y pintura plástica lisa Alicatado de gres porcelánico Mobiliario: Tablero MDF lacado
	Techos C-s2, d0	Lamas de aluminio perfilado perforado Placa de yeso laminado y pintura plástica lisa
	Suelos E_{FL}	Hormigón pulido Escalera: Madera
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	Paredes: B-s3, d0	PLaca de yeso laminado cortafuego
	Techos: B-s3, d0	Forjado mixto de chapa colaborante
	Suelos: B_{FL}-s2 (6)	*No aplicable*

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

3.2.2. SI2-PROPAGACIÓN EXTERIOR

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

3.2.2.1. Medianerías y fachadas.

El edificio es una edificación aislada por lo que no existe riesgo de propagación de incendio por el exterior a otros edificios.

No se contemplan zonas de riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada ya que no existen dos sectores de incendio, ni una zona de riesgo especial alto, ni escalera o pasillo protegido en el edificio.

No se contemplan zonas de riesgo de propagación exterior vertical del incendio a través de la fachada ya que no existen dos sectores de incendio, ni una zona de riesgo especial alto, ni escalera o pasillo protegido en el edificio.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas

será como mínimo B-s3 d0, hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior. A partir de una altura de 3,5 m, la reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será como mínimo C-s3 d0 para fachadas de altura hasta 18 m.

3.2.2.2. Cubiertas

No existe riesgo de propagación de incendio por la cubierta a otros edificios.

No se contemplan zonas de riesgo de propagación exterior del incendio a través de la cubierta ya que no existen dos sectores de incendio, ni una zona de riesgo especial alto, ni escalera o pasillo protegido en el edificio.

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

3.2.3. SI3-EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

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

3.2.3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.

No se aplica.

3.2.3.2. Cálculo de la ocupación

1. Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 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.

2. 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.

Dadas las características de este edificio se asimila el uso del espacio al *uso administrativo*. Siendo la superficie útil total del edificio 454,72 m2 y a efectos de determinar la ocupación, se realizan las siguientes consideraciones:

- En la planta segunda está prevista una sala polivalente de reuniones para realizar actividades al público, con una superficie aproximada de 47 m2.

- En el cálculo de la ocupación los aseos y espacios destinados a instalaciones no añaden ocupación propia.

Cálculo de la ocupación

Uso	Superficie	Ratio CTE	Ocupación total
Plantas o zonas de oficinas	384	10 m^2/persona	39
Vestíbulos generales y zonas de uso público (sala de reuniones)	47	2 m^2/persona	24
Total			**63**

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

Se ha dispuesto una salida de planta puesto que la ocupación es inferior a 100 personas. El recorrido hasta una salida de planta es inferior a 25 m. La altura de evacuación descendente no excede de 28m.

Existen 3 salidas de edificio: una en planta segunda y 2 en planta baja.

Los recorridos de evacuación desde cualquier origen de evacuación

3.2.3.4. Dimensionado de los medios de evacuación

3.2.3.4.1. Criterios para la asignación de los ocupantes

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

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

escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

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

3.2.3.4.2. Cálculo

Para el dimensionado de las puertas y pasos previstos en la evacuación se ha tenido en cuenta la asignación de ocupantes del apartado 3.2.3.2 de la presente memoria. De ese cálculo y en aplicación de la tabla 4.1. Dimensionado de los elementos de evacuación:

- Puertas y pasos: A $\geq$ 63 / 200 $\geq$ 0,80 m. La anchura libre de puertas y pasos previstos como salida de evacuación será de mínimo 0,80 m.
- Pasillos: A $\geq$ 63 / 200 $\geq$ 1,00 m. La anchura de pasillos previstos como salida de evacuación será de mínimo 1,00 m.
- Escaleras no protegidas para evacuación descendente: A $\geq$ 63 / 200 $\geq$ 1,00 m (según DB SUA 1-4.2.2, tabla 4.1). La anchura de la escalera prevista como elemento de evacuación es 1,10 m.

SALIDA Planta 2ª: 63 personas asignadas. Ancho: 90 cm. Máx. admisible: 180 personas.

SALIDA Planta baja a patio: 63 personas asignadas. Ancho: 90 cm. Máx. admisible: 180 personas.

SALIDA Planta baja a escaleras: 63 personas asignadas. Ancho: 90 cm. Máx. admisible: 180 personas.

3.2.3.5. Protección de las escaleras

Puesto que se considera un *uso administrativo* del edificio y la altura de evacuación es inferior a 14 m, las escaleras dispuestas para evacuación descendente son no protegidas.

3.2.3.6. Puertas situadas en recorridos de evacuación

1. Las puertas son 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.

2. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

3. Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de *uso Residencial Vivienda* o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

La ocupación es inferior a 100 personas, por lo que no es necesario que las puertas de salida del edificio abran en sentido de la evacuación.

3.2.3.7. 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 rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m^2, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio. Se colocará el rótulo "SALIDA" sobre las puertas de acceso.

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. Ver documentación gráfica.

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. Ver documentación gráfica

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 del DB SI.

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 señalizarán 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 señalizará 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.

3.2.3.8. Control del humo de incendio.

No se aplica.

3.2.3.9. Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

No se aplica.

3.2.4. SI4-INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

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

3.2.4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En las zonas de riesgo especial del edificio, así como en las zonas del edificio cuyo uso previsto es diferente y subsidiario del principal y que, conforme a la tabla 1.1 (DB SI 1 Propagación interior), constituyen un sector de incendio diferente, se ha dispuesto la correspondiente dotación de instalaciones necesaria para el uso previsto de dicha zona, siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles (1)	Bocas de incendio equipadas (2)	Columna seca	Sistema de detección y alarma (3)	Instalación automática de extinción
EDIFICIO					
Norma	SÍ	NO	NO	NO	NO
Proyecto	SÍ	NO	NO	NO	NO

Notas:

(1) Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.

(2) Se indica el número de equipos instalados, de 25 mm, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.

(3) Los sistemas de detección y alarma de incendio se distribuyen uniformemente en las zonas a cubrir, cumpliendo las disposiciones de la norma UNE 23007:96 que los regula.

Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C. Además, se han dispuesto otros tipos de extintor con las siguientes características: de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B

Extintores portátiles

Se instalarán extintores de eficacia 21A-113B, cada 15 m de recorrido, según lo establecido en el punto 1 de la SI 4 del CTE. La distribución y número de extintores viene reflejada en el documento de planos del presente proyecto.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista una mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados y parámetros verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,20 m del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos, deberán estar protegidos.
- Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

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

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen 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.

Tanto las instalaciones de protección contra incendios como su señalización se indican en la documentación gráfica del proyecto.

3.2.5. SI5-INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

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

3.2.5.1. Condiciones de aproximación y entorno

Puesto que la edificación se ubica en una parcela dentro del núcleo urbano y que ya está urbanizado este punto no es de aplicación tal y como se explica en el último párrafo del punto II de la Introducción del CTE DB Si: *"Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son de obligada aplicación sus condiciones son únicamente aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio."*

3.2.5.2. Accesibilidad por fachada.

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 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:

a) 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;

b) 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;

c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

El edificio cumple con estas condiciones.

3.2.6. SI6-RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

Ver documento Justificación del CTE DB SE.

3.3. CTE DB-SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

3.3.1. SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

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

3.3.1.1. Resbaladicidad de los suelos

El uso de este edificio se ha asimilado al *uso Administrativo*.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento:

Zona interior seca (pendiente $<6\%$): clase 1

Zona interior seca (escaleras): clase 2

Zona interior húmeda (entradas al edificio desde el exterior, terrazas cubiertas, baños, aseos, cocina): clase 2

3.3.1.2. Discontinuidades en el pavimento

1. Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes. Este edificio no se considera de uso restringido, por lo que sí es de aplicación:

   a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel de pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda 45º.

   b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%.

   c) En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

2. Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

3. 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.

3.3.1.3. 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.

Se sustituyen las barreras de protección en las balconeras y se colocan barandillas en el espacio interior de doble altura en planta 1ª y en el muro que limita el patio con la vía pública.

Características de las barreras de protección en zonas administrativas:

- Altura: La altura de las barreras de protección será igual o mayor a 0,95 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m (que establece el decreto foral 5/2006, de 16 de enero) e igual o mayor a 1,10 m en el resto de os casos (que establece el CTE SU 3.2.1).
- Resistencia: Las barandillas deberán resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida aplicada sobre el borde del elemento de 1,6 kN/m (tabla 3.3 CTE-SE-AE).
- Características constructivas: Las barandillas están formadas por barrotes o pletinas verticales de acero galvanizado con una altura mínima de 1,10 m, no tienen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm sobre el nivel del suelo. Tampoco tienen aperturas que permitan el paso de una esfera de 100 mm de diámetro.

3.3.1.4. Escaleras y rampas.

Escaleras de uso general:

El ancho de la escalera es de 1,10 m, superior a la anchura útil de 1,00 m que exige como mínimo el DB SUA.

La contrahuella es de 17,15 cm en planta baja y 17,35 cm en el resto de plantas, inferior a los 18,5 cm que exige como máximo el DB SUA.

La huella es de 29 cm, superior a los 28 cm que exige como mínimo el DB SUA.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

54 cm ≤ 2C + H ≤ 70 cm

- En planta baja: C= 17,15 cm y H=29 cm => x v54 cm ≤ 63,3 cm ≤ 70 cm => cumple
- En el resto de plantas: C= 17,35 cm y H=29 cm => 54 cm ≤ 63,7 cm ≤ 70 cm => cumple

Los peldaños no tienen bocel. Las escaleras comprendidas entre la planta 1ª y la planta bajocubierta no disponen de tabica. Se permite ya que no son escaleras previstas para evacuación ascendente y existe un *itinerario accesible* alternativo.

Es una escalera de dos tramos rectos. Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 1 cm.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la tabla 4.1. Se proyecta una escalera de 1,10 m de anchura 1,10 m, siendo la anchura mínima requerida 1,00 m.

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

Las mesetas tienen un ancho igual al de la escalera de 1,10 m y una longitud de 1,00 m.

Las escaleras disponen de pasamanos en uno de sus lados. El pasamanos estará a una altura comprendida entre 90 y 110 cm. El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 4 cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

3.3.1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores.

No es de aplicación, ya que el edificio no es de *uso Residencial Vivienda*.

3.3.2. SUA2-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO.

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

3.3.2.1. Impacto.

Impacto con elementos fijos:

1. La altura libre de paso en zonas de circulación es, 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 es, como mínimo, 2,00 m, a excepción de la puerta de acceso al edificio en planta 2ª, que tiene una altura libre de aproximadamente 1,85 m. El Plan Urbanístico Municipal de Eslava incluye este edificio como BIEN INMUEBLE DE INTERÉS GRADO II, y define las actuaciones permitidas sobre estos edificios. Entre ellas, se debe mantener la composición de las fachadas y la disposición y tamaño de sus huecos.

2. 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. No existen.

3. En zonas de circulación, las paredes carecen 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.

4. 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 permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual. No existen.

Impacto con elementos practicables:

Las puertas no invaden el espacio de circulación.

Las puertas peatonales automáticas cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de conformidad con los correspondientes Reglamentos y Directivas Europeas.

Impacto con elementos frágiles:

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto están constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles:

Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (lo que excluye el interior de viviendas) estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10 m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70 m. Dicha señalización no es necesaria cuando existan montantes separados una distancia de 0,60 m, como máximo, o si la superficie acristalada cuenta al menos con un travesaño situado a la altura inferior antes mencionada.

Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

3.3.2.2. 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 20 cm, 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.

3.3.3. SUA3-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS.

3.3.3.1. Aprisionamiento.

Algunas puertas de recintos (baños, por ejemplo) tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo. Existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y los aseos tendrán iluminación controlada desde su interior.

El aseo accesible dispondrá de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

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

3.3.4. SUA4-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

3.3.4.1. Alumbrado normal en zona de circulación.

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

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

3.3.4.2. Alumbrado de emergencia

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra 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.

Las luminarias de emergencia se han situado al menos a 2 m por encima del nivel del suelo, disponiéndose una en cada puerta de salida y en posiciones en las que ha sido necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

La instalación es fija y está provista de fuente propia de energía, entrando 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.

La instalación cumple las condiciones de servicio indicadas a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante

en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo es, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal es de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no es mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas es 40.

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 primeros auxilios, cumplen con los requisitos establecidos en el apartado 2.4 del DB SU-4 del CTE.

3.3.5. SUA5-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN.

Ámbito de aplicación: Esta sección no es de aplicación en el presente proyecto.

3.3.6. SUA6-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO.

Ámbito de aplicación: Esta sección no es de aplicación en el presente proyecto.

3.3.7. SUA7-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

Ámbito de aplicación: Esta sección no es de aplicación en el presente proyecto.

3.3.8. SUA8-SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

3.3.8.1. Procedimiento de verificación.

1. Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

2. Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

3. La frecuencia esperada de impactos, Ne, se determina mediante la siguiente expresión

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

Siendo:

Ng Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km^2), obtenida según la figura 1.1 del Documento Básico SU-8 del Código Técnico de la Edificación.

Ae 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.

C1 Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1 del DB SU-8

En el caso que nos ocupa tenemos:

Ng = 3,00 impactos/año,km^2

Ae = 6.095 m^2

C1 = 0,5 (Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos)

Por lo tanto:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} \rightarrow N_e = 3 \times 6.095 \times 0{,}5 \times 10^{-6} \rightarrow N_e = 0{,}0091 \text{ Impactos / año}$$

4. El riesgo admisible, Na, se determina mediante la siguiente expresión:

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

Siendo:

C2 Coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2 del SU-8

C3 Coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 del SU-8

C4 Coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 del SU-8

C5 Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5 del SU-8

En nuestro caso:

C2 = 2,5 (Estructura de hormigón – Cubierta de madera)

C3 = 1 (Otros contenidos)

C4 = 1 (Resto de edificios)

C5 = 1 (Resto)

Por lo tanto, tenemos:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \times 10^{-3} \rightarrow \frac{5,5}{2,5 \times 1 \times 1 \times 1} \times 10^{-3} \rightarrow N_a = 0,0022$$

Conclusiones: ¿Es necesario instalar una protección?

$$Ne > Na$$

$$0,0091 > 0,0022$$

ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

3.3.8.2. Tipo de instalación exigido.

1. Eficiencia requerida: Cuando, conforme a lo establecido en el apartado anterior, sea necesario disponer una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E que determina la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} \rightarrow E = 1 - \frac{0,0022}{0,0091} \rightarrow E = 0,76$$

2. Nivel de protección: La tabla 2.1 del SU-8 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B.

	Nivel de protección
E >= 0,98	1
0,95 <= E < 0,98	2
0,80 <= E < 0,95	3
0 <= E < 0,80	**4**

En este Proyecto el nivel de protección necesario es 4

De acuerdo con el Real Decreto 1371/2007, de 19 de Octubre, que modifica parcialmente el Código Técnico de la Edificación, cuando la eficiencia requerida implica un nivel de protección igual a 4, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria, por lo que no se instalará pararrayos en la presente instalación.

3.3.9. SUA9-ACCESIBILIDAD.

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

3.3.9.1. 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.

3.3.9.1.1. Condiciones funcionales.

Como se ha explicado anteriormente este proyecto hace referencia a un edificio existente.

Accesibilidad en el exterior del edificio: Es posible acceder con un *itinerario accesible* desde el exterior a una entrada principal al edificio.

Accesibilidad entre plantas del edificio: Se ha previsto la instalación un ascensor accesible que comunique las 4 plantas del edificio con una cabina de medidas interiores de 1.00 m x 1.30 m (cumplimiento de exigencias a partir de febrero de 2025).

Accesibilidad en las plantas del edificio: Las plantas del edificio tienen un *itinerario accesible* que comunica el acceso accesible a ellas con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como servicios higiénicos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.

3.3.9.1.2. Dotación de elementos accesibles.

Servicios higiénicos accesibles: Se proponen dos aseos en el edificio, siendo uno de ellos accesible.

Mobiliario fijo: En la zona de recepción se ha previsto un punto de atención accesible.

Mecanismos: los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma situados en las zonas comunes de los edificios serán mecanismos accesibles. (Deberán cumplir las características definidas en el Anejo del CTE SUA).

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

3.3.9.2.1. Dotación.

Según la tabla 2.1. Señalización de elementos accesibles en función de su localización, será necesario señalizar:

- Las entradas al edificio accesibles
- Los itinerarios accesibles
- El ascensor accesible
- El aseo accesible y aseo de uso general
- El itinerario accesible que comunica la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles

3.3.9.2.2. Características

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 señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2. Los ascensores accesibles se señalizarán 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 señalizarán 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 señalizar 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 señalizar 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.

5. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

3.4. CTE DB-HS SALUBRIDAD

3.4.1. HS1-PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

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

3.4.1.1. Generalidades.

Ámbito de aplicación: En este proyecto esta exigencia es de aplicación a las fachadas y cubiertas, y a los suelos en contacto con el terreno. Dadas las características de esta intervención se actúa en las fachadas, cubierta y suelo en contacto con el terreno.

3.4.1.2. Diseño.

MUROS

Al tratarse de un edificio existente y protegido la actuación se realiza por el interior del edificio, colocando un trasdosado autoportante con doble placa de yeso laminado y aislamiento de lana de roca de espesor de 10cm. En las visitas realizadas al edificio no se aprecia que estos muros estén en mal estado ni tengan humedades.

SUELOS:

Grado de impermeabilidad:

Se desconoce el grado de impermeabilidad del suelo, en las visitas realizadas no se aprecia humedades por lo que se considera una presencia baja de agua:

Presencia de agua	baja
Coeficiente permeabilidad del terreno	$Ks \leq 10^{-5}$ cm/s
Grado de impermeabilidad	1

Condiciones de las soluciones constructivas:

Las condiciones del suelo según la tabla 2.4. Condiciones de soluciones de suelo:

Muro de gravedad / Solera / Sin intervención: C2 + C3 + D1

Así, las condiciones a cumplir son:

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

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

- D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

La solución propuesta contempla, encachado de grava, lámina de polietileno, hormigón de limpieza, impermeabilización, aislamiento XPS, lámina geotextil y solera de hormigón armado.

Condiciones de los puntos singulares

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

1. Encuentros del suelo con los muros

1.1. En los casos establecidos en la tabla 2.4 el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

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

1.3. Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma

a) debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo;

b) debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

1.4. Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta.

2. Encuentros entre suelos y particiones interiores

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

FACHADAS:

Grado de impermeabilidad:

Zona pluviométrica de promedios	Zona III
Altura de coronación del edificio	13,45 m <15,00 m
Clase de entorno	Entorno E1
Zona eólica	Zona C
Grado de exposición al viento	V3
Grado de impermeabilidad	3

Condiciones de las soluciones constructivas:

Las condiciones de la fachada según la tabla 2.7. Condiciones de las soluciones de fachada:

Sin revestimiento exterior: **B1 + C2 + H1 + J1 + N1**

Así, las condiciones a cumplir son:

- B1: Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:
  - cámara de aire sin ventilar;
  - aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

La solución propuesta tiene un aislamiento interior de lana de roca de 15 cm de espesor.

- C2: Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
  - 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
  - 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

La fachada existente de sillería de piedra tiene un espesor entre 70 y 100 cm.

- H1: Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:
  - ladrillo cerámico de succión $\leq$ 4,5 kg/m^2.min, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2011;
  - piedra natural de absorción $\leq$ 2%, según el ensayo descrito en UNE EN 13755:2008.

Se considera que la piedra de fachada tiene una baja absorción, ya que no se han encontrado humedades.

- J1: Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;

Está previsto sanear y reparar las juntas actuales de mortero.

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

Se mantiene el revestimiento interior existente.

Condiciones de los puntos singulares:

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

1. Juntas de dilatación:

   1.1.Existirán juntas de dilatación en la hoja principal coincidentes con cada junta estructural y la distancia entre juntas de dilatación contiguas sería la resultante de la aplicación de la tabla 2.1. Distancia máxima entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas del CTE DB SE-F, en función de las características del material, ladrillo y mortero, empleado en obra.

   1.2.En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que

éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente. (Figura 2.6 CTE DB HS-1)

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

2. Arranque de la fachada desde la cimentación:

2.1.Se colocará una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad.

2.2.Fachadas de material poroso: se colocará un zócalo de baldosa hidráulica similar a la de la urbanización cuya parte superior esté 30 cm por encima del nivel del suelo exterior cubriendo la impermeabilización del muro y la barrera impermeable. El zócalo se sellará en su parte superior.

2.3.Fachadas sin zócalo: el impermeabilizante subirá por la ½ asta 20 cm por encima del nivel de suelo acabado y por delante pasarán la chapa perfilada o el panel de composite, ambos de aluminio.

3. Encuentro de la fachada con los forjados:

3.1.Hoja principal con revestimiento exterior: Esta fachada es una fachada ventilada con un revestimiento exterior de chapa perfilada o paneles de composite de aluminio por lo que nunca se produce un encuentro con forjado.

3.2. Hoja principal sin revestimiento exterior: No se colocan juntas de desolidarización.

4. Encuentro de la fachada con los pilares:

4.1.Fachada con revestimiento continuo: se colocará una armadura dispuesta a lo largo del pilar de tal forma que sobrepasen 15 cm por ambos lados en el caso de la fachada, no se produce en la fachada proyectada.

4.2.Fachadas sin revestimiento. no son interrumpidas por los pilares y pasa por completo el ladrillo por delante.

5. Encuentro de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

5.1.Se dispone de un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la cámara de aire ventilada en las fachadas en su encuentro con los dinteles. (No existe encuentro con forjados)

5.2. Se coloca un perfil metálico a lo largo del fondo de la cámara con inclinación hacia el exterior.

5.3.La cámara está permanente ventilada ya que las chapas y paneles de aluminio no se apoyan en el dintel de perfil metálico si no que queda abierto con una distancia mínima de 0,5 cm.

6. Encuentro de la fachada con la carpintería:

6.1.En ambos tipos de fachada en los que las carpinterías están retranqueadas respecto al paramento exterior el alfeizar se remata con un vierteaguas que tiene una pendiente hacia el exterior y dispone de un goterón al igual que en el dintel.

6.2.El vierteaguas es de aluminio en las ventanas y pétreos en las puertas ventanas, con una inclinación de 10º mínimo y tienen un goterón separado del paramento exterior de fachada al menos 2 cm.

7. Antepechos y remates superiores de las fachadas:

7.1.Los antepechos del edificio están formados por chapas perfiladas de aluminio. En todos los casos se rematan con albardillas

7.2.Las albardillas son de aluminio lacado con una inclinación de 10º mínimo. Disponen de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm. Se disponen de juntas de dilatación cada 3 m que se sellarán adecuadamente colocando una protección del mismo aluminio.

8. Anclajes a la fachada:

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

9. Aleros y cornisas:

Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10ºcomo mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deberán:

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

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

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

CUBIERTAS:

La actuación prevista en la cubierta es mantener la estructura de madera existente, colocar sobre ella un entablado de madera y 10 cm de aislamiento XPS, una lámina impermeable y la teja recuperada sobre rastreles.

Grado de impermeabilidad: es único e independiente de factores climáticos.

En caso de que deban hacerse más actuaciones de las descritas, éstas se realizarán siguiendo las indicaciones establecidas en el DB HS1.

Cubierta inclinada de teja: La cubierta está compuesta por:

- Sistema de formación de pendientes: estructura de madera con pendiente superior a 35%
- Tejado: con teja cerámica árabe curva.
- Aislante térmico XPS

Condiciones de los componentes

Sistema de formación de pendientes:

- El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

Al mantenerse la estructura existente no se varía la pendiente de la cubierta que es del 35%. La cubierta inclinada está formada por tejas curvas con lo que supera la pendiente mínima del 32% establecida en la tabla 2.10. Aun así, se coloca lámina impermeable.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

El aislante térmico se coloca bajo la capa de impermeabilización y son compatibles.

Capa de impermeabilización:

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

Se coloca una lámina impermeable y transpirable por debajo del rastrel paralelo al alero.

Tejado:

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

Se recolocan las tejas cerámicas árabes curvas existentes.

Condiciones de los puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.3.4.1.3. Dimensionado

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

1. En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
2. Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
3. Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.
4. Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (Véase la figura 2.16).

Alero 1:

1. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.

2. Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral

1.. En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas

1. En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2. Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

3. La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

Cumbreras y limatesas

1. En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

2. Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.

3. Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes

1. Los elementos pasantes no debe disponerse en las limahoya.

2. La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.

3. En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:

1. Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2. En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos:

1. Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

2. Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones

1. Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

2. Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

3. Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

4. Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

5. Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:

a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (Véase la figura 2.17);

c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (Véase la figura 2.17).

6. Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que

a) el ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;

b) la separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo; c) el ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

3.4.1.3.1. Tubos de drenaje

Dadas las características de la intervención no está prevista la colocación de tubos de drenaje. En caso de colocarse deberán cumplir: Las pendientes mínima y máxima y el diámetro nominal mínimo de los tubos de drenaje deben ser los que se indican en la tabla 3.1. del CTE DB HS. Según esta tabla:

- Pendiente mínima: 3‰
- Pendiente máxima: 14‰
- Diámetro de drenes bajo el suelo: 125 mm
- Diámetro de drenes en el perímetro del muro: 150 mm.

La superficie de orificios del tubo drenante por metro lineal debe ser como mínimo la obtenida de la tabla 3.2. del CTE DB HS. Según esta tabla la superficie total mínima de orificios es 10 cm^2/m.

3.4.1.3.2. Canaletas de recogida

Dadas las características de la intervención no está prevista la colocación de canaletas. En caso de colocarse deberán cumplir: El diámetro de los sumideros de las canaletas de recogida del agua en los muros parcialmente estancos debe ser 110 mm como mínimo.

Las pendientes mínima y máxima de la canaleta y el número mínimo de sumideros en función del grado de impermeabilidad exigido al muro deben ser los que se indican en la tabla 3.3. del CTE DB HS. Según esta tabla:

- Pendiente mínima: 3%
- Pendiente máxima: 14%
- Sumidero: 1 cada 25 m^2 de muro

3.4.1.4. Productos de construcción

3.4.1.4.1. Características exigibles a los productos

Introducción:

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

2. Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

a) la absorción de agua por capilaridad [g/(m2 .s 0,5) ó g/(m2 .s)];

b) la succión o tasa de absorción de agua inicial [kg/(m2 .min)];

c) la absorción al agua a largo plazo por inmersión total (% ó g/cm3

3. Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua (MN·s/g ó m2 ·h·Pa/mg).

4. Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

a) estanquidad;

b) resistencia a la penetración de raíces;

c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;

d) resistencia a la fluencia (ºC);

e) estabilidad dimensional (%);

f) envejecimiento térmico (ºC);

g) flexibilidad a bajas temperaturas (ºC);

h) resistencia a la carga estática (kg);

i) resistencia a la carga dinámica (mm);

j) alargamiento a la rotura (%);

k) resistencia a la tracción (N/5cm).

Componentes de la hoja principal de fachadas

1. Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón, salvo de bloque de hormigón curado en autoclave, el valor de absorción de los bloques medido según el ensayo de UNE 41 170:1989 debe ser como máximo 0,32 g/cm3 .

2. Cuando la hoja principal sea de bloque de hormigón visto, el valor medio del coeficiente de succión de los bloques medido según el ensayo de UNE EN-772 11:2011 y para un tiempo de 10 minutos debe ser como máximo 3 [g/(m2 ·s)] y el valor individual del coeficiente debe ser como máximo 4,2 [g/(m2 ·s)].

3. Cuando la hoja principal sea de ladrillo o de bloque sin revestimiento exterior, los ladrillos y los bloques deben ser caravista. 4.1.3 Aislante térmico 1 Cuando el aislante térmico se disponga por el exterior de la hoja principal, debe ser no hidrófilo.

3.4.1.4.2. Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto
- disponen de la documentación exigida
- están caracterizados por las propiedades exigidas
- han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del CTE.

3.4.1.5. Construcción

Se deberá tener en cuenta cuanto establece el DB HS1 en su punto 5. Construcción.

3.4.1.6 Mantenimiento y conservación

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

3.4.2. HS2-RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.

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

3.4.2.1. Generalidades.

Ámbito de aplicación: esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos. Por tanto esta sección **no** es de aplicación puesto que se trata de un proyecto de rehabilitación de un edificio existente.

3.4.3. HS3-CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

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

3.4.4. HS4-SUMINISTRO DE AGUA.

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

3.4.5. HS5-EVACUACIÓN DE AGUAS.

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o

conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.
Justificado en el documento anexo de instalaciones y en la documentación gráfica.

3.4.5. HS6-PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

3.4.6.1. Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los edificios situados en los términos municipales incluidos en el apéndice B, en los siguientes casos:

a) edificios de nueva construcción

b) intervenciones en edificios existentes.

Se trata de una intervención en un edificio existente que se encuentra en Eslava, Navarra. Este municipio no se encuentra dentro de los recogidos en el apéndice B, así que no resulta de aplicación.

3.5. PROTECCIÓN CONTRA EL RUIDO

3.5.1. Introducción

3.5.0. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) que establece:

El CTE se aplicará a las obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

Además, en el CTE DB HR se establece:

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de una rehabilitación integral. Asimismo, quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación

de dichos edificios.

El edificio objeto de este proyecto es un Bien de Interés Cultural en el que se plantea la rehabilitación del mismo modificando su distribución, mejorando la accesibilidad e interviniendo en la envolvente térmica. Por lo tanto si resulta de aplicación el CTE DB HR, aunque su cumplimiento está sujeto a la condición de catalogación del edificio y al uso al que está destinado.

3.5.1. Generalidades

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

a) alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1 del DB HR;

b) no superarse los valores límite de tiempo de reverberación que se establecen en el apartado 2.2 del DB HR;

c) cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones del DB HR.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes:

i) mediante la opción simplificada, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

ii) mediante la opción general, aplicando los métodos de cálculo especificados para cada tipo de ruido, definidos en el apartado 3.1.3;

Independientemente de la opción elegida, deben cumplirse las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

b) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados por esta exigencia, mediante la aplicación del método de cálculo especificado en el apartado 3.2.

c) cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.3 referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

d) cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

e) cumplimiento de las condiciones de construcción expuestas en el apartado 5.

f) cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación expuestas en el apartado 6.

Para satisfacer la justificación documental del proyecto se incluyen las fichas justificativas del Anejo K.

3.5.1.1. Definición de recintos relativos al proyecto

Dadas las características del uso y de la propuesta de distribución del edificio se considera éste como una unidad de uso. El programa se articula entorno al núcleo de comunicaciones sin separación alguna a excepción de los aseos

de planta primera y segunda.

3.5.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- Alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a **ruido aéreo** y no superarse los valores límite de nivel de presión **de ruido de impactos** (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1del DB HR;
- No superarse los valores límite de **tiempo de reverberación** que se establecen en el apartado 2.2 del DB HR;
- Cumplirse las especificaciones del apartado 2.3 del DB HR referentes al ruido y a las **vibraciones de las instalaciones**.

3.5.2.1. Valores límite de aislamiento.

3.5.2.1.1. 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 tales que se cumpla:

En los recintos protegidos (Conjunto edificio salvo aseos):

Protección frente al ruido generado en la misma *unidad de uso* (tabiquería):

El índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A, de la *tabiquería* no será menor que **33 dBA**.

Protección frente al ruido procedente de otras *unidades de uso* (No procede):

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, DnT,A, entre un *recinto protegido* y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una *unidad de uso* diferente, no será menor que **50 dBA**.

Protección frente al ruido procedente de *zonas comunes* (No procede):

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, DnT,A, entre un *recinto protegido* y una *zona común*, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que 50 dBA. Cuando sí las compartan, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que **30 dBA** y el índice global de reducción acústica, RA, del muro no será menor que **50 dBA.**

Protección frente al ruido procedente de *recintos de instalaciones* y de *recintos de actividad* (Ascensor):

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, DnT,A, entre un *recinto protegido* y un *recinto de instalaciones* o un *recinto de actividad*, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **55 dBA**.

Protección frente al ruido procedente del exterior:

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, D2m,nT,Atr, entre un *recinto protegido* y el exterior no será menor que los valores indicados en la tabla 2.1, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día, Ld, definido en el Anexo I del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, de la zona donde se ubica el edificio.

Para asegurarnos un correcto aislamiento frente al ruido procedente del exterior, utilizaremos los valores de aislamiento acústico a ruido aéreo.

No se dispone de datos oficiales del valor del índice de ruido día L_d, y por tanto se ha aplicado el valor de 60 dBA ya que se trata de un área de uso residencial.

En los recintos habitables (aseos):

Protección frente al ruido generado en la misma *unidad de uso*(tabiquería*)*:

El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la *tabiquería* no será menor que **33 dBA**.

Protección frente al ruido procedente de otras *unidades de uso* (No procede):

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, DnT,A, entre un *recinto habitable* y cualquier *recinto habitable* colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una *unidad de uso* diferente no será menor que **45 dBA**.

Protección frente al ruido procedente de *zonas comunes* (No procede):

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, DnT,A, entre un *recinto habitable* y una *zona común*, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que no comparta puertas o ventanas, no será menor que **45 dBA**. Cuando sí las compartan y sean edificios de uso residencial o sanitario, el índice global de reducción acústica, RA, de éstas, no será menor que **20 dBA** y el índice global de reducción acústica, RA, del muro no será menor que **50 dBA**.

Protección frente al ruido procedente de *recintos de instalaciones* y de *recintos de actividad* (Ascensor):

El *aislamiento acústico a ruido aéreo*, DnT,A, entre un *recinto habitable* y un *recinto de instalaciones*, o un *recinto de actividad*, colindantes vertical u horizontalmente con él, no será menor que **45 dBA**.

En los recintos habitables y protegidos colindantes con otros edificios: (No procede)

El *aislamiento acústico a ruido aéreo* (D2m,nT,Atr) de cada uno de los *cerramientos* de una *medianería* entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el *aislamiento acústico a ruido aéreo* (DnT,A) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que **50 dBA**. No procede.

3.5.2.1.2. Aislamiento acústico a ruido de impactos:

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los *recintos protegidos*:

Protección frente al ruido procedente de otras unidades de uso (No procede):

El *nivel global de presión de ruido de impactos,* L'nT,w, en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezcan a una *unidad de uso* diferente, no será mayor que **65 dB.**

Protección frente al ruido procedente de zonas comunes (No procede):

El *nivel global de presión de ruido de impactos*, L'nT,w, en un *recinto protegido* colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con una *zona común* del edificio no será mayor que **65 dB**.

Esta exigencia no es de aplicación en el caso de *recintos protegidos* colindantes horizontalmente con una escalera situada en una *zona común*.

Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones o de recintos de actividad (No procede):

El nivel global de presión de ruido de impactos, L'nT,w, en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

Al tratarse de una única unidad de uso no es de aplicación.

3.5.2.2. Valores límite de tiempo de reverberación.

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

No es de aplicación.

3.5.2.3. Ruido y vibraciones de las instalaciones.

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

Las exigencias en cuanto a ruido y vibraciones de las instalaciones se consideran satisfechas si se cumple lo especificado en el apartado 3.3, en sus reglamentaciones específicas y las condiciones especificadas en los apartados 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 y 5.1.4 del DB HR.

Los conductos de extracción de aire que discurran dentro de una unidad de uso, deben revestirse con elementos constructivos con un valor de R_A de al menos 33 dBA.

3.5.3. Diseño y dimensionado.

Para el diseño y dimensionado pueden utilizarse la opción simplificada o la opción general. Las condiciones para poder usar la opción simplificada son:

1. La opción simplificada es válida para edificios de cualquier uso.
2. La opción simplificada es válida para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón macizos o aligerados, o forjados mixtos de hormigón y chapa de acero. En este caso la estructura prevista tras la intervención es de forjados mixtos de hormigón y chapa de acero. Se opta por la opción simplificada.

Es un edificio que constituye una unidad de uso que no tiene medianeras con otros edificios por lo que se definen el diseño y elementos constructivos de:

Tabiquerías
Fachadas
Cubiertas

3.5.3.1. Elementos de separación.

3.5.3.1.1. Definición y composición de los elementos de separación:

Los códigos de identificación de los paramentos, salvo indicación expresa, se corresponden a la base de datos Oficial de la Herramienta de cálculo del DB HR del CTE.

Tabiquería:

Está formada por el conjunto de particiones interiores de la unidad de uso. En este proyecto la tabiquería interior se realiza con división interior vertical autoportante formada por entramado de perfilería U de chapa de acero galvanizado de 70 mm de ancho, con aislamiento térmico/acústico de 5 cm de espesor y doble placa de yeso laminado fijada mecánicamente a la perfilería.

Fachada:

Está formada por la fachada de piedra existente de espesor 70 cm sin revestimiento exterior y al interior con trasdosado autoportante con aislamiento de lana de roca de 10 cm y doble placa de yeso laminado acabado pintado por el interior.

Cubierta inclinada:

La cubierta inclinada está formada por teja cerámica árabe curva sobre doble enrastrelado de madera, tela impermeabilizante, aislamiento ZPS 5+10 cm y entablado de madera sobre los cabios de la estructura existente.

3.5.3.1.2. Parámetros acústicos de los elementos constructivos:

Para elementos de tabiquería, elementos de separación verticales y la fachada es necesario definir:

m, masa por unidad de superficie del elemento base en kg/m^2
R_A, índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento base, en dBA
ΔR_A mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al trasdosado

Para elementos de separación horizontales es necesario defini (No procede)r:

m, masa por unidad de superficie del elemento base en kg/m^2
R_A, índice global de reducción acústica, ponderado A, del elemento base, en dBA
ΔR_A mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, en dBA, debida al trasdosado
ΔL_W reducción del nivel global de presión de ruido de impactos

3.5.3.1.3. Condiciones mínimas de la tabiquería.

Tabiquería: (valores extraídos del Catálogo de Elementos Constructivos v2.1)

División interior vertical autoportante formada por entramado de perfilería U de chapa de acero galvanizado de 70 mm de ancho, con aislamiento térmico/acústico de 5 cm de espesor y doble placa de yeso laminado fijada mecánicamente a la perfilería. Sus propiedades son: R_A=47 dBA y 26 kg/m^2

Dichos valores son superiores a los mínimos establecidos en la tabla 3.1. Parámetros de la tabiquería que son m= 25 kg/m^2 y R_A=43 dBA. Así mismo también es superior a R_A=33 dBA exigibles a la tabiquería para uso residencial privado.

3.5.3.1.4. Condiciones mínimas de las fachadas, de las cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior de los recintos protegidos.

Fachada: (valores extraidos del Catálogo de Elementos Constructivos v2.1)

En el catálogo de elementos constructivos no existe una solución como la propuesta.

La fachada se ha asimilado a: Fachada de pared de obra de fábrica de ladrillo cerámico perforado, de caravista, de 29cm de espesor, con barrera de resistencia muy alta a la filtración (B3) formada por revestimiento continuo intermedio. Trasdosado separado 1cm de la hoja soporte, formado por entramado autoportante de perfilería U de chapa de acero galvanizada, aislamiento térmico y placa de yeso laminado fijada mecánicamente a la perfilería. Sus propiedades son: m = 340 kg/m^2, R_A=58 dBA y R_{ATR}=53 dBA

Cubierta: (valores extraídos del Catálogo de Elementos Constructivos v2.1) Se ha elegido la solución más aproximada.

En el catálogo de elementos constructivos no existen unas soluciones como las propuestas. La solución que más se le aproxima sería:

Cubierta inclinada ligera, no ventilada, formada por paneles sándwich de láminas de madera con núcleo aislante de poliestireno extruido (XPS) y revestimiento exterior con tejado. Sin revestimiento interior. M = 54 kg/m^2. R_{atr} 36 BA > 33dBA

La planta segunda es la más desfavorable ya que su porcentaje de huecos es el mayor de las diferentes plantas, 39,66 % así, según la tabla 3.4. Parámetros acústicos de fachadas, cubierta y suelos en contacto con el aire exterior de recintos protegidos siendo el nivel límite exigido $D_{2m,nT,Atr}$ = 30 – estancia y tomando la parte ciega con un valor R_{ATR}=45 dBA, las características acústicas de las carpinterías serán 30dBA.

La carpintería elegida es de madera maciza de MATUD M90 con vidrio 4le/16arg/4/16arg/4+4.2

3.5.3.2. Tiempo de reverberación y absorción acústica

No es de aplicación a nuestro proyecto, dado que no se trata de edificios de uso residencial público, ni docente, ni hospitalario.

3.5.3.3. Ruido y vibraciones en las instalaciones

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedente de las instalaciones, y como mínimo las que se indican en el apartado 3.3.1.

3.5.3.2.1 Equipos generadores de ruidos estacionarios

Se consideran equipos generadores de ruido estacionario los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, etc…

Equipos situados en recintos de instalaciones:

El máximo nivel de potencia acústico admitido de los equipos situados en recintos de instalaciones viene dado por la expresión:

$$Lw \leq 70 + 10 \cdot lgV - 10 \cdot lgT + K \cdot \tau 2 \quad [dB]$$

Siendo:

Lw: nivel de potencia acústica de emisión, [dB];
V : volumen del recinto de instalaciones, [m3];
T: tiempo de reverberación del recinto que se puede calcular según la expresión 3.25, [s];
K: factor que depende del tipo de equipo, cuyo valor se obtendrá según la tabla 3.5;
τ: transmisibilidad del sistema antivibratorio soporte de la instalación cuyo valor máximo puede tomarse de la tabla 3.5.

Cuando la instalación requiera tener niveles de potencia acústica mayores que el indicado deben tenerse en cuenta los niveles de incisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 el Ruido.

Equipos situados en recintos protegidos:

El nivel de potencia acústica, Lw, máximo de un equipo que emita ruido (la unidad interior de aire acondicionado), situado en un recinto protegido debe ser menor que el valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado A, LeqAT, establecido en la tabla 3.6 del DB HR:

En el caso de uso residencial:

Dormitorios y estancias LeqAT = 30 dBA
Zonas comunes y servicios LeqAT = 50 dBA

Equipos situados en cubiertas y zonas exteriores:

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondiente.

Condiciones de montaje:

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes.

Las bancadas serán de hormigón o de acero de tal forma que tenga la suficientemente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Los soportes antivibratorios y los conectores flexibles deberán cumplir la UNE 100153IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

Se colocarán silenciadores en las chimeneas de las instalaciones térmicas si llevan incorporados dispositivos electromecánicos.

3.5.3.2.2 Conducciones y equipamientos

1. Hidráulicas

1 Las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes

2 En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras.

3 El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m2.

4 En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

5 La velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.

6 La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE EN 200.

7 Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

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

9 No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

2. Ventilación

1 Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 45 dBA.

2 Asimismo, cuando un conducto de ventilación se adose a un elemento de separación vertical se seguirán las especificaciones del apartado 3.1.4.1.2.

3 En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS3

3. Eliminación de residuos

Para instalaciones de traslado de residuos por bajante, deben cumplirse las condiciones siguientes:

a) los conductos deben tratarse adecuadamente para que no trasmitan ruidos y vibraciones a los recintos habitables y protegidos colindantes.

b) El almacén de contenedores se considera un recinto de instalaciones y el suelo del almacén de contenedores debe ser flotante

4. Ascensores y montacargas

1 Los sistemas de tracción de los ascensores y montacargas se anclarán a los sistemas estructurales del edificio mediante elementos amortiguadores de vibraciones. El recinto del ascensor, cuando la maquinaria esté dentro del mismo, se considerará un recinto de instalaciones a efectos de aislamiento acústico. Cuando no sea así, los elementos que separan un ascensor de una unidad de uso, deben tener un índice de reducción acústica, RA mayor que 50 dBA.

2 Las puertas de acceso al ascensor en los distintos pisos tendrán topes elásticos que aseguren la práctica anulación del impacto contra el marco en las operaciones de cierre.

3 El cuadro de mandos, que contiene los relés de arranque y parada, estará montado elásticamente asegurando un aislamiento adecuado de los ruidos de impactos y de las vibraciones.

3.5.4. Productos de construcción

3.5.4.1. Características exigibles a los productos de construcción

1 Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

2 Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m2.

3 Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

a) la resistividad al flujo del aire, r, en kPa s/m2, obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s', en MN/m3, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

b) la rigidez dinámica, s', en MN/m3, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

c) el coeficiente de absorción acústica, α, al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio αm, en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos. En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio □m, podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, □w.

4 En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

3.5.4.2 Características exigibles a los elementos constructivos

1 Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA; Los trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA, en dBA.

2 Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

a) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, Ln,w, en dB.

Los suelos flotantes se caracterizan por:

a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA, en dBA;

b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔLw, en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔRA, en dBA;

b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔLw, en dB.

c) el coeficiente de absorción acústica medio, αm, si su función es el control de la reverberación.

3 La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:

a) el índice global de reducción acústica, Rw, en dB;

b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA,tr, en dBA;

d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;

e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, Ctr, en dB. El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por:

f) el índice global de reducción acústica, Rw, en dB

g) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

h) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA,tr, en dBA

; i) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;

j) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, Ctr, en dB;

k) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

4 Los aireadores se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido de automóviles, Dn,e,Atr, en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos dispositivos cerrados.

5 Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A, Dn,s,A, en dBA.

6 Cada mueble fijo, tal como una butaca fija en una sala de conferencias o un aula, se caracteriza por el área de absorción acústica equivalente medio, AO,m, en m2.

7 En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Si éstas se han obtenido mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos deben incluirse en la memoria del proyecto y consignarse en el pliego de condiciones. En las expresiones A.15 y A.16 del Anejo A se facilita el procedimiento de cálculo del índice global de reducción acústica mediante la ley de masa para elementos constructivos homogéneos enlucidos por ambos lados. En la expresión A.26 se facilita el procedimiento de cálculo del nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para elementos constructivos homogéneos.

3.5.4.3 Control de recepción en obra de productos

1 En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2 Deberá comprobarse que los productos recibidos:

a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;

b) disponen de la documentación exigida;

c) están caracterizados por las propiedades exigidas;

d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

3 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.5.5 Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

3.5.5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

3.5.5.1.1.Elementos de separación verticales y tabiquería

1 Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

2 Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

1 De fábrica o paneles prefabricados pesados y trasdosados de fábrica

1 Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

2 Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

3 En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

4 Cuando se empleen bandas elásticas, éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.

5 En el caso de elementos de separación verticales con bandas elásticas (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la banda elástica o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.

6 De la misma manera, deben evitarse:

a) los contactos entre el enlucido del tabique o de la hoja interior de fábrica de la fachada que lleven bandas elásticas en su encuentro con un elemento de separación vertical de una hoja de fábrica (Tipo 1) y el enlucido de ésta;

b) los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las fachadas de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.

2 De entramado autoportante y trasdosados de entramado

1 Los elementos de separación verticales de entramado autoportante y los trasdosados de entramado autoportante y adheridos deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102043. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.

2 Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.

3 En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben

contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilería autoportante.

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

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

3.5.5.1.2 Elementos de separación horizontales

1 Suelos flotantes

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

2 El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos.

3 En el caso de que el suelo flotante estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido del hormigón.

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

2 Techos suspendidos y suelos registrables

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

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

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

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

3.5.5.1.3 Fachadas y cubiertas

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

3.5.5.1.4 Instalaciones

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

3.5.5.1.5 Acabados superficiales

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

3.5.5.2 Control de la ejecución

1 El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas 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 establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.

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

3.5.5.3 Control de la obra terminada

1 En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

2 En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido

aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 16283-1 y UNE-EN ISO 16283-3 para ruido aéreo, en la UNE-EN ISO 16283-2 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

3 Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

4 En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

3.5.6 Mantenimiento y conservación

1 Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

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

3 Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

3.5.7. Fichas justificativas

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante la opción general, utilizando la Herramienta de cálculo del DB HR del CTE.

K1. Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico.

Tabiquería (apartado 3.1.2.3.3)				
	Características			
Tipo:		**de proyecto**		**exigidas**
YL+AT+YL	m (kg/m^2) =	26	≥	25
	R_A (dBA) =	47	≥	43

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)								
Solución de *fachada*, *cubierta* o suelo en contacto con el aire exterior:								
Elementos constructivos	Tipo	Área (m^2)*		% huecos	**Características**			
						de proyecto		**exigidas**
Parte ciega planta segunda	LCP +SP+AT+YL	120.42	$=S_C$	39,66%	R_A (dBA) =	53	≥	45
Huecos		47,76	$=S_H$		R_A (dBA) =	30	≥	30
Parte ciega cubierta	TI+I+PS	196,40	$=S_C$	0%	R_A (dBA) =	36	≥	33
Huecos		0	$=S_H$		R_A (dBA) =		≥	

* Área de la parte ciega o del hueco vista desde el interior del recinto considerado.

3.6. CTE DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

3.6.1. HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

3.6.1.1. Ámbito de aplicación

1. Esta sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes, en los siguientes casos:

- ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie útil ampliada supere los 50 m2
- cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50 m2
- reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

Las exigencias derivadas de ampliaciones y cambios de uso son de aplicación, respectivamente, a la parte ampliada y a la unidad o unidades de uso que cambian su uso, mientras que en el caso de las reformas referidas en este apartado, son de aplicación al conjunto del edificio.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;

b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;

c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética; d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m2.

Es una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural en la que se interviene en la envolvente térmica y también en las instalaciones de climatización de forma que no se altera su carácter o aspecto por lo que se considera que si es de aplicación.

3.6.1.2. Caracterización de la exigencia

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

3.6.1.3. Cuantificación de la exigencia

Consumo de energía primaria no renovable:

El consumo de energía primaria no renovable ($C_{ep,nren}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,nren,lim}$) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0 o la tabla 3.1.b-HE0 para la zona climática de invierno D:

Tabla 3.1.a - HE0

Valor límite $C_{ep,nren,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	20	25	28	32	38	43
Cambios de uso a residencial privado y reformas	40	50	55	65	70	80

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,25

Consumo de energía primaria total:

El consumo de energía primaria total ($C_{ep,tot}$) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ($C_{ep,tot,lim}$) obtenido de la tabla 3.2.a-HE0 para la zona climática de invierno D:

Tabla 3.2.a - HE0
Valor límite $C_{ep,tot,lim}$ [kW·h/m²·año] para uso residencial privado

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	40	50	56	64	76	86
Cambios de uso a residencial privado y reformas	55	75	80	90	105	115

En territorio extrapeninsular (Illes Balears, Canarias, Ceuta y Melilla) se multiplicarán los valores de la tabla por 1,15

3.6.1.4. Procedimientos y datos para la determinación del consumo energético

Se ha empleado la herramienta CE3x junto a los complementos autorizados para la elaboración del certificado energético y comprobación de cumplimiento del HE0.

3.6.1.5. Justificación de la exigencia

Para justificar el cumplimiento de las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

a) la definición de la localidad y de la zona climática de ubicación;

b) la definición de la envolvente térmica y sus componentes;

c) el perfil de uso, nivel de acondicionamiento (acondicionado o no acondicionado), nivel de ventilación de cálculo y condiciones operacionales de los espacios habitables y de los espacios no habitables;

d) el procedimiento empleado para el cálculo del consumo energético;

e) la demanda energética de calefacción, refrigeración y ACS; f) el consumo energético (energía final consumida por vector energético) de los distintos servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS, ventilación, control de la humedad y, en su caso, iluminación);

g) la energía producida y la aportación de energía procedente de fuentes renovables;

h) la descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos;

i) los rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos;

j) los factores empleados para la conversión de energía final a energía primaria;

k) el consumo de energía primaria no renovable (Cep,nren) del edificio y el valor límite aplicable (Cep,nren,lim);

l) el consumo de energía primaria total (Cep,tot) y el valor límite aplicable (Cep,tot,lim);

m) el número de horas fuera de consigna y el valor límite aplicable.

Se presenta en el anexo A01 de eficiencia energética la justificación del cumplimiento de esta exigencia.

3.6.1.6. Construcción, mantenimiento y conservación

Ejecución

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

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.

4. En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra. Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director.

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.

Mantenimiento y conservación del edificio

1. El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de la envolvente térmica e instalaciones.

2. Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

3.6.2. HE 1. CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. Se limitarán 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.

3.6.2.1. Ámbito de aplicación

1. Esta sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción;

b) intervenciones en edificios existentes:

- ampliaciones;
- cambios de uso;
- reformas.

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de determinadas exigencias básicas de eficiencia energética pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables;

b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;

c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales, o partes de los mismos, de baja demanda energética. Aquellas zonas que no requieran garantizar unas condiciones térmicas de confort, como las destinadas a talleres y procesos industriales, se considerarán de baja demanda energética;

d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m2.

Es una actuación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural en la que se interviene en la envolvente térmica y también en las instalaciones de climatización de forma que no se altera su carácter o aspecto por lo que se considera que si es de aplicación.

3.6.2.2. Caracterización de la exigencia

1. Para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico, en función del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

2. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática de invierno, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables.

3. Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio, y en el caso de las medianerías, entre unidades de uso de distintos edificios.

4. Se limitarán 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.

3.6.2.3. Cuantificación de la exigencia

3.6.2.3.1. Condiciones de la envolvente térmica

Transmitancia de la envolvente térmica

1. La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (Ulim) de la tabla 3.1.1.a-HE1 para la zona climática de invierno D:

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de *transmitancia térmica*, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_S, U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_C)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la *envolvente térmica* (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	5,7					

*Los *huecos* con uso de escaparate en *unidades de uso* con actividad comercial pueden incrementar el valor de U_H en un 50%.

2. En el caso de reformas, el valor límite (Ulim) de la tabla 3.1.1.a-HE1 será de aplicación únicamente a aquellos elementos de la envolvente térmica:

a) que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente;

b) que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio.

Asimismo, en reformas se podrán superar los valores de la tabla 3.1.1.a-HE1 cuando el coeficiente global de transmisión de calor (K) obtenido considerando la transmitancia térmica final de los elementos afectados no supere el obtenido aplicando los valores de la tabla.

3. El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto al residencial privado no superará el valor límite (Klim) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1 para la zona climática de invierno D:

Tabla 3.1.1.c - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso distinto del residencial privado

	Compacidad V/A [m³/m²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos. Ampliaciones. Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la *envolvente térmica* final del edificio	V/A ≤ 1	0,96	0,81	0,76	0,65	0,54	0,43
	V/A ≥ 4	1,12	0,98	0,92	0,82	0,70	0,59

Los valores límite de las *compacidades* intermedias (1<V/A<4) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

Las *unidades de uso* con actividad comercial cuya *compacidad* V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de los valores de esta tabla.

5. Los elementos con soluciones constructivas diseñadas para reducir la demanda energética, tales como invernaderos adosados, muros parietodinámicos, muros Trombe, etc., cuyas prestaciones o comportamiento térmico no se describen adecuadamente mediante la transmitancia térmica, están excluidos de las comprobaciones relativas a la transmitancia térmica (U) y no se contabilizan para el coeficiente global de transmisión de calor (K) definidos en este apartado.

6. Alternativamente, los edificios o, cuando se trate de intervenciones parciales en edificios existentes, las partes de los mismos sobre las que se intervenga, cuyas demandas de calefacción y refrigeración sean menores, en ambos casos, de 15 kWh/m2, podrán excluirse del cumplimiento del coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K).

Control solar de la envolvente térmica

1.En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar (qsol;jul) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1 para otros usos:

Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, $q_{sol;jul,lim}$ [kWh/m²·mes]

Uso	$q_{sol;jul}$
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

Permeabilidad al aire

1. Las soluciones constructivas y condiciones de ejecución de los elementos de la envolvente térmica asegurarán una adecuada estanqueidad al aire. Particularmente, se cuidarán los encuentros entre huecos y opacos, puntos de paso a través de la envolvente térmica y puertas de paso a espacios no acondicionados.

2 La permeabilidad al aire (Q100) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1 para la zona climática de invierno D:

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la *envolvente térmica*, $Q_{100,lim}$ [$m^3/h \cdot m^2$]

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$)*	≤ 27	≤ 27	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

* La permeabilidad indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa, Q_{100}.
Los valores de permeabilidad establecidos se corresponden con los que definen la clase 2 (≤27 $m^3/h \cdot m^2$) y clase 3 (≤9 $m^3/h \cdot m^2$) de la UNE-EN 12207:2017.
La permeabilidad del hueco se obtendrá teniendo en cuenta, en su caso, el cajón de persiana.

3. En el caso de reformas, la anterior tabla 3.1.3.a-HE1 solo será de aplicación a aquellos elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente.

3.6.2.3.2. Límite de descompensaciones

1. La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten:

Tabla 3.2 - HE1 *Transmitancia térmica* límite de particiones interiores, U_{lim} [W/m^2K]

	Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

2. En el caso de reformas, el valor límite (Ulim) de la tabla 3.2-HE1 será de aplicación únicamente a aquellas particiones interiores:

a) que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente;

b) que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención, cuando estas supongan un incremento de las necesidades energéticas del edificio.

El edificio se ha considera una unidad de uso, por lo que no existen particiones interiores que deban cumplir estas condiciones

3.6.2.3.3. Limitación de condensaciones en la envolvente térmica

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. En ningún caso, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual podrá superar la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

3.6.2.4. Justificación de la exigencia

1. Para justificar que un edificio cumple las exigencias de esta sección, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

a) la definición de la localidad y de la zona climática de ubicación;

b) la compacidad (V/A) del edificio o parte del edificio;

c) el esquema geométrico de definición de la envolvente térmica

d) la caracterización de los elementos que componen la envolvente térmica (cerramientos opacos, huecos y puentes térmicos), así como los valores límite de los parámetros que resulten aplicables;

e) la caracterización geométrica, constructiva e higrotérmica de los elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones, así como los valores límite que les correspondan;

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

g) en edificios nuevos de uso residencial privado, la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa (n50);

h) la verificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de condensaciones.

2. La caracterización de los cerramientos opacos incluirá:

a) las características geométricas y constructivas;

b) las condiciones de contorno (contacto con el aire, el terreno, o adiabático) y el espacio al que pertenecen;
c) los parámetros que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas, pudiendo emplear una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente donde:
i) las capas con masa térmica apreciable se caracterizan mediante su espesor, densidad, conductividad y calor específico y,
ii) las capas sin masa térmica significativa (cámaras de aire, membranas, etc) se caracterizan por la resistencia total de la capa y su espesor.

3. La caracterización de los huecos incluirá:
a) las características geométricas y constructivas;
b) el espacio al que pertenecen;
c) la descripción y caracterización de las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos;
d) la superficie y la transmitancia térmica del vidrio y del marco, así como la del conjunto del hueco;
e) el factor solar del vidrio, salvo en el caso de puertas con superficie semitransparente inferior al 50%;
f) la absortividad de la cara exterior del marco;
g) la permeabilidad al aire.

4. La caracterización de los puentes térmicos lineales incluirá:
a) su tipo, descripción y localización;
b) la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos;
c) su longitud;
d) el sistema dimensional utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores, o pueda dar lugar a dudas.

Procedimiento de verificación

Se ha empleado el programa informático CE3x.

En el Anexo 01 de eficiencia energética se ha incluido el certificado energético de estado actual del edificio y de la propuesta, así como una comparación entre ambos y la justificación del cumplimiento del HE1.

Datos para el cálculo de la demanda

La localización geográfica del edificio implica su inclusión en una de las 12 zonas climáticas definidas por el DB HE 1. Dichas zonas estarán definidas por una letra en función de la severidad climática en invierno, y un número, que las clasifica según la severidad climática en verano. A partir de las tablas donde se definen las zonas para todas las capitales de provincia se puede obtener la clasificación de la zona a estudiar. Con este procedimiento, y dado que nos encontramos en Eslava-Navarra, el edificio será catalogado y verificado para:

Zona climática de la localidad: D1

Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio:

- Calefacción y refrigeración
- ACS (no procede, es un edificio terciario sin esta exigencia)

Descripción y disposición sistemas empleados:

- aerotermia para producción de calefacción y refrigeración
- ventilación con recuperador de calor

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

El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 de este Documento Básico.

Procedimiento de cálculo de la demanda.

Justificación del cumplimiento “Transmitancia de la envolvente térmica” tabla 3.1.1.a (Valores límite de transmitancia térmica de los elementos de la envolvente térmica).

El edificio objeto de este proyecto está en la zona climática de invierno D. A continuación, se justifica su cumplimiento con extractos del programa CE3x.

Transmitancia de la envolvente térmica

Muros y suelos en contacto con el aire exterior **(U_M, U_S) (W/m²K): < 0,41 W/m²K**

Características del cerramiento

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior); Horizontales (Materiales ordenados de arriba a abajo)

Material	Grupo	R (m2 K...	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m3)	Cp (J/kgK)
Caliza dureza media [...	Pétreos y suelos	0.714	1.00	1.4	1895	1000
Lana de roca [0,035]	Aislantes	2.857	0.10	0.035	20	800
Placa de yeso laminad...	Yesos	0.06	0.015	0.25	825	1000
Placa de yeso laminad...	Yesos	0.06	0.015	0.25	825	1000



R1+.... +Rn

3.69 m2K/W

Muro de fachada

Nombre: F_N_02

Zona: Edificio Objeto

Dimensiones

Superficie: 45.29 m2

Longitud: 9.15 m

Altura: 4.95 m

Características

Orientación: Norte

Patrón de sombras: Sin patrón

Parámetros característicos del cerramiento

Propiedades térmicas: Conocidas — *Transmitancia térmica* 0.26 *W/m2K*

Transmitancia térmica: W/m2K — Masa/m2: kg/m2

Librería cerramientos:

Cubiertas en contacto con el aire exterior **(U_C) (W/m²K): < 0,35 W/m²K**

Nombre: C01 - Cubierta (+ aislamiento)

Características del cerramiento

Verticales (Materiales ordenados de exterior a interior); Horizontales (Materiales ordenados de arriba a abajo)

Material	Grupo	R (m2 K...	Espesor...	λ (W/mK)	ρ (kg/m3)	Cp (J/kgK)
Teja cerámica-porcelana	Cerámicos	0.015	0.02	1.3	2300	840
Tablero soporte de m...	Materiales auxiliares ...	0.2	0.02	0.1	225	1700
XPS CR	Aislantes	4.286	0.15	0.035	35	1000
Tablero soporte de m...	Materiales auxiliares ...	0.2	0.02	0.1	225	1700



R1+.... +Rn

4.7 m2K/W

Cubierta en contacto con el aire

Nombre: C_01

Zona: Edificio Objeto

Dimensiones

Superficie: 132.49 m2

Longitud: m

Anchura: m

Características

Patrón de sombras: Sin patrón

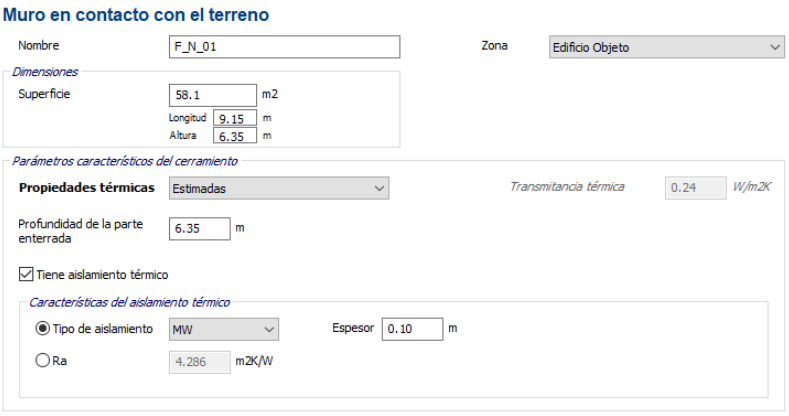
Parámetros característicos del cerramiento

Propiedades térmicas: Conocidas — *Transmitancia térmica* 0.21 *W/m2K*

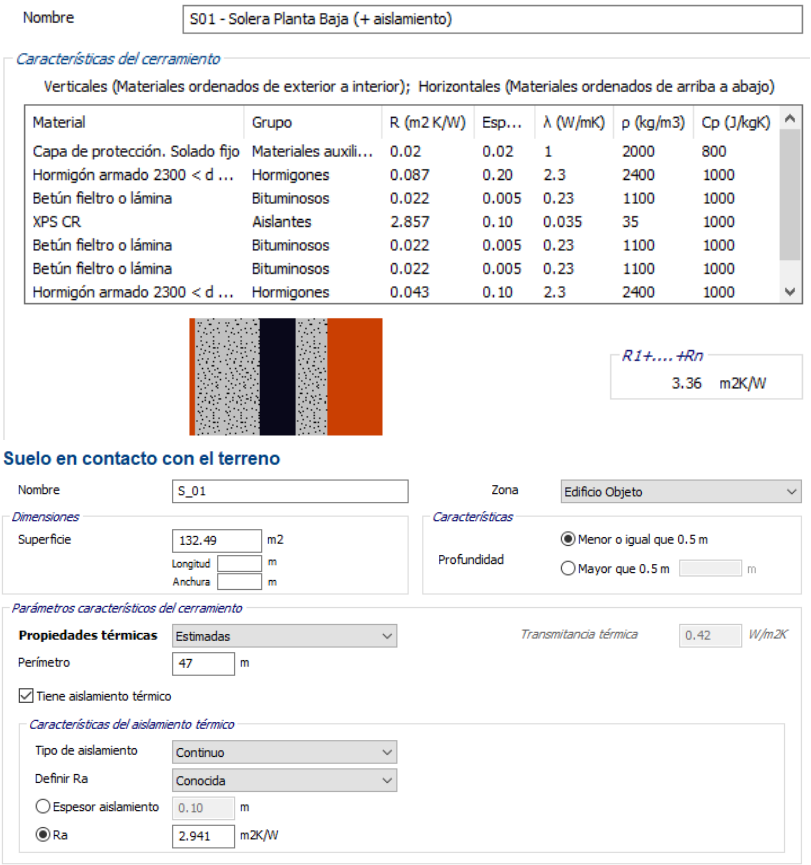
Transmitancia térmica: W/m2K — Masa/m2: kg/m2

Librería cerramientos: C01 - Cubierta (+ aislamiento)

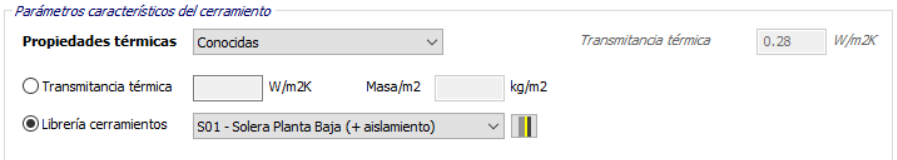
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (UT) (W/m2K): < 0,65 W/m2K
Muro



Suelo



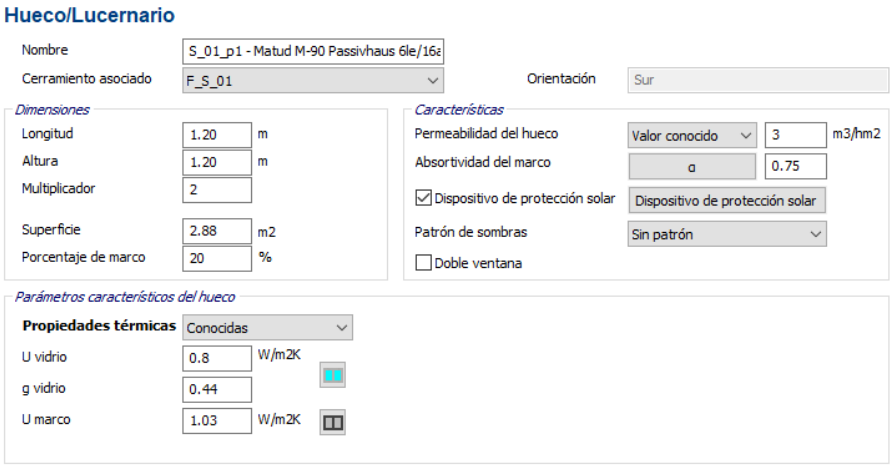
*El programa de cálculo solo da 2 opciones para indicar los parámetros: “estimadas” o “por defecto”. Dado que se conoce que tipo de actuación que será ejecutada en este elemento, se decide colocar las prestaciones de manera “estimadas”, indicando la resistencia del aislamiento incluido en la composición. Sin embargo, se calcula de manera individual el cerramiento y se observa que tiene una transmitancia térmica total menor a la indicada en la herramienta de cálculo:



Esto se deberá tomar en consideración ya que significa un aporte a favor de la calificación energética final, a pesar de existir agentes contribuyentes como el terreno existente.

Huecos **(W/m²K): < 1,8 W/m²K**

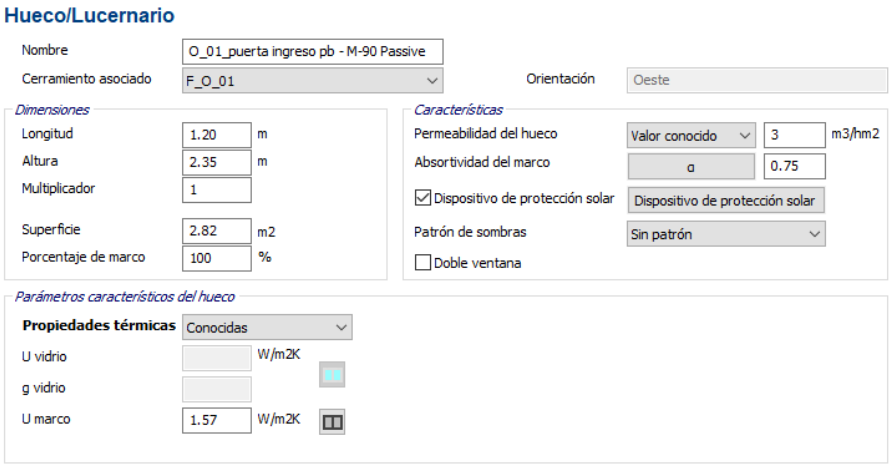
Ventanas:



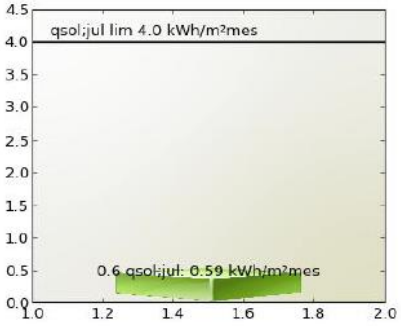
Balconeras:



Puertas:



Control solar de la envolvente térmica:



qsol;jul: 0.59 kWh/m²mes

qsol;jul lim 4.0 kWh/m²mes

Cumple

Siendo:

$q_{sol;jul}$: parámetro de control solar

$q_{sol;jul}$ valor límite del parámetro de control solar expresado en kWh/m²mes.

Permeabilidad al aire de la envolvente térmica:

$n_{50} = 2.000\ h^{-1} \leq n_{50,lim} = 3.000\ h^{-1}$ ✓

donde:

n_{50}: *Valor determinado por ensayo de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1}.*

$n_{50,lim}$: *Valor límite de la relación del cambio de aire con una presión diferencial de 50 Pa, h^{-1}.*

Permeabilidad al aire de los huecos (m^3/hm^2): ≤ 9 (m^3/hm^2)

La norma UNE EN 12.207 estable por clases la permeabilidad al aire en m^3/hm^2:

Clase	Permeabilidad al aire a 100 Pa m^3/hora . m^2	Presión máxima de ensayo Pa
0	Sin ensayar	Sin ensayar
1	≤ 50	150
2	≤ 27	300
3	≤ 9	600
4	≤ 3	600

El perfil considerado para este proyecto es de amdera. La permeabilidad al aire de este perfil es clase 4, por lo que es inferior a 9 (m^3/hm^2).

3.6.3. HE2-RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los *edificios* dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto* del *edificio*. El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinados a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante el diseño y el dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

3.6.3.1. Ámbito de aplicación

Es de aplicación al tratarse de un edificio con una nueva instalación. Se consideran instalaciones térmicas, según este reglamento las instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y las instalaciones de producción de agua caliente sanitaria.

Ver Anexo A02 y planos de instalaciones.

3.6.4. HE3-EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Los *edificios* dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus *usuarios* y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

3.6.4.1. Generalidades

Ámbito de aplicación: el proyecto propone una intervención en un edificio existente en el que se van a crear nuevas viviendas y por tanto una nueva instalación de iluminación en elementos comunes.

Ver Anexo A02 y planos de instalaciones.

3.6.5. HE4-CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

En los *edificios*, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

3.6.5.1. Ámbito de aplicación

Es de aplicación a edificios de nueva construcción y a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica y por tanto afecta a esta edificación.

Ver Anexo A02 y planos de instalaciones.

3.6.6. HE5-CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En los *edificios* que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

3.6.6.1. Ámbito de aplicación

Ámbito de aplicación

1. Esta sección es de aplicación en los siguientes casos:

a) edificios de nueva construcción cuando superen los 1.000 m2 construidos

b) ampliaciones de edificios existentes cuando se incremente la superficie construida en más de 1.000 m2

c) edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, cuando se superen los 1.000 m2 de superficie construida;

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie de las zonas destinadas a aparcamiento en el interior del edificio y excluye las zonas exteriores comunes.

Es una intervención de rehabilitación en un edificio declarado Bien de Interés Cultural y no es de aplicación.

3.6.7. HE6-DOTACIONES MÍNIMAS PARA LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Los edificios dispondrán de una infraestructura mínima que posibilite la recarga de vehículos eléctricos. 3.6.6.1. Ámbito de aplicación

Ámbito de aplicación:

1. Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a edificios que cuenten con una zona destinada a aparcamiento, ya sea interior o exterior adscrita al edificio, en los siguientes supuestos:

a) edificios de nueva construcción;

b) edificios existentes, en los siguientes casos:

- cambios de uso característico del edificio;
- ampliaciones, en aquellos casos en los que se incluyan intervenciones en el aparcamiento y se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, siendo, además, la superficie útil ampliada superior a 50 m2;
- reformas que incluyan intervenciones en el aparcamiento y en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la

envolvente térmica final del edificio.

• intervenciones en la instalación eléctrica del edificio que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el edificio antes de la intervención, para aquellos casos en los que el aparcamiento se sitúe en el interior de la edificación, siempre que exista un derecho para actuar en el aparcamiento por parte del promotor que realiza dicha intervención;

• intervenciones en la instalación eléctrica del aparcamiento que afecten a más del 50% de la potencia instalada en el mismo antes de la intervención;

2. Se excluyen del ámbito de aplicación:

a) los edificios de uso distinto del residencial privado con una zona de uso aparcamiento de 10 plazas o menos;

b) los edificios existentes de uso distinto al residencial privado con una zona destinada a aparcamiento de 20 plazas o menos y los edificios existentes de uso residencial privado, cuando, en ambos casos, el coste derivado del cumplimiento de este apartado exceda del 7% del coste de la intervención de ampliación, cambio de uso o reforma que genera la obligación de cumplimiento. Para la determinación del coste de las intervenciones anteriormente referidas se considerará su coste real y efectivo, entendiendo como tal, su coste de ejecución material;

c) los edificios protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, en la medida en que el cumplimiento de las exigencias establecidas en esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, siendo la autoridad que dicta la protección oficial quien determine los elementos inalterables.

En este proyecto se actúa sobre un edificio existente declarador Bien de Interés Cultural de uso distinto del residencial privado con una zona de uso aparcamiento de 10 plazas o menos, por lo que no es de aplicación.

4. LISTADO DE PLANOS

G		**PLANOS GENERALES**	
G01	01	Situación. Emplazamiento	INDICADA

EA		**PLANOS DE ESTADO ACTUAL**	
EA01	01	Estado actual. planta baja	1:75
EA01	02	Estado actual. planta primera	1:75
EA01	03	Estado actual. planta segunda	1:75
EA01	04	Estado actual. planta tercera	1:75
EA01	05	Estado actual. planta bajocubierta	1:75
EA01	06	Estado actual. planta cubierta	1:75
EA02	01	Estado actual – alzado 1	1:75
EA02	02	Estado actual – alzado 2	1:75
EA02	03	Estado actual – alzado 3	1:75
EA02	04	Estado actual – alzado 4	1:75
EA03	01	Estado actual – sección transversal	1:75
EA03	02	Estado actual – sección longitudinal	1:75
I01	01	Intervenciones – planta baja	1:75
I01	02	Intervenciones – planta primera	1:75
I01	03	Intervenciones – planta segunda	1:75

A / D		**PLANOS DE ARQUITECTURA**	
A01	00	Propuesta – planta emplazamiento	1:75
A01	01	Propuesta – planta baja. acceso. distribución y superficies	1:75
A01	03	Propuesta – planta segunda. distribución y superficies	1:75
A01	04	Propuesta – planta bajocubierta. distribución y superficies	1:75
A02	01	Propuesta – alzado 1	1:75
A02	02	Propuesta – alzado 2	1:75
A02	03	Propuesta – alzado 3	1:75
A02	04	Propuesta – alzado 4	1:75
A03	01	Propuesta – sección 1	1:75
A03	02	Propuesta – sección 2	1:75
C01	01	Propuesta – planta baja. acceso. albañilería	1:50
C01	02	Propuesta – planta primera. acceso. albañilería	1:50
C01	03	Propuesta – planta segunda. acceso. albañilería	1:50

C01	04	Propuesta – planta tercera. acceso. albañilería	1:50
C01	05	Propuesta – planta bajocubierta. acceso. albañilería	1:50
C02	01	Sección constructiva	1:25
C03	01	Memoria de carpintería. ventanas y balconeras	1:50
C03	02	Memoria de carpintería. Puertas y barandillas	1:50
C04	01	Memoria de albañilería. cierres verticales	1:15
C04	02	Memoria de albañilería. cierres horizontales	1:15
D01	01	Detalle constructivo 1	1:15
D01	02	Detalle constructivo 2	1:15