

PROYECTO DE EJECUCIÓN SOBRE LA REHABILITACIÓN DEL ALMACÉN UBICADO EN LA CALLE IRIGOYEN Nº18 DE ITZALTZU (NAVARRA)



UBICACIÓN: Calle Irigoyen nº18 bajo, Itzaltzu/Izalzu (Navarra)

PROMOTORES: Ayuntamiento de Itzaltzu/Izalzu

AUTORA DEL PROYECTO: Inés Patricio Zafra

Fecha: octubre de 2025

Inés Patricio Arquitecta

inespatriciozafra@gmail.com

+34617791188

INDICE DE CONTENIDOS

MEMORIA ESCRITA

GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PLIEGO DE CONDICIONES

PLAN DE MANTENIMIENTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

PLANOS

SUBVENCIÓN A ENTIDADES LOCALES DEL PIRINEO PARA FINANCIAR ACCIONES VINCULADAS AL PLAN DEL PIRINEO / PIRINIOETAKO TOKI-ERAKUNDEENTZAKO DIRULAGUNTZA, PIRINIOETAKO PLANARI LOTUTAKO EKINTZAK FINANTZATZEKO

Subvenciona Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernuak diruz laguntzen du



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua

Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

REDACCIÓN PROYECTO TÉCNICO

ADECUACIÓN DEL ANTIGUO CONSULTORIO MÉDICO PARA SU USO COMO ALMACÉN MUNICIPAL

MEMORIA

PROYECTO DE EJECUCIÓN SOBRE LA REHABILITACIÓN DEL ALMACÉN UBICADO EN LA CALLE IRIGOYEN Nº18 DE ITZALTZU (NAVARRA)

UBICACIÓN: Calle Irigoyen nº18 bajo, Itzaltzu/Izalzu (Navarra)

PROMOTORES: Ayuntamiento de Itzaltzu/Izalzu

AUTORA DEL PROYECTO: Inés Patricio Zafra

Fecha: octubre de 2025

Inés Patricio Arquitecta

inespatriciozafra@gmail.com

+34617791188

Financiado por:

Gobierno
de Navarra  Nafarroako
Gobernua



SUBVENCIÓN A ENTIDADES LOCALES DEL PIRINEO PARA FINANCIAR ACCIONES VINCULADAS AL PLAN DEL PIRINEO / PIRINIOETAKO TOKI-ERAKUNDEENTZAKO DIRULAGUNTZA, PIRINIOETAKO PLANARI LOTUTAKO EKINTZAK FINANTZATZEKO

Subvenciona Gobierno de Navarra / Nafarroako Gobernuak diruz laguntzen du



Gobierno de Navarra
Nafarroako Gobernua
Departamento de Cohesión Territorial
Lurralde Kohesiorako Departamentua

REDACCIÓN PROYECTO TÉCNICO

ADECUACIÓN DEL ANTIGUO CONSULTORIO MÉDICO PARA SU USO COMO ALMACÉN MUNICIPAL

INDICE DE CONTENIDOS

1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	5
1.1	AGENTES.....	5
1.2	INFORMACIÓN PREVIA.....	5
1.3	CONDICIONES DE PARTIDA	6
1.3.1	DATOS DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE	6
1.3.2	DATOS DEL EMPLAZAMIENTO.....	8
1.4	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	9
1.5	CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS.....	9
1.5.1	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA.....	10
1.6	DEFINICIÓN DE SUPERFICIES	13
1.7	DEFINICIÓN DE PARÁMETROS GENERALES PROYECTADOS	13
1.7.1	SISTEMA ESTRUCTURAL	13
1.7.2	SISTEMA ENVOLVENTE	13
1.7.3	SUELOS, SOLADOS INTERIORES Y TECHOS	14
1.7.4	SISTEMA DE ACABADOS	14
1.7.5	SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.....	14
1.7.6	SISTEMA DE SERVICIOS E INSTALACIONES	14
1.7.7	PRESTACIONES DEL EDIFICIO.....	15
2	MEMORIA CONSTRUCTIVA	16
2.1	DEMOLICIONES.....	16
2.2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y CIMENTACIÓN	16
2.3	SISTEMA ESTRUCTURAL	16
2.4	SISTEMA ENVOLVENTE	17
2.4.1	FACHADAS	17
2.4.2	CARPINTERÍA EXTERIOR	17
2.5	SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN VERTICAL.....	18
2.5.1	PARTICIONES	18
2.5.2	CARPINTERÍA INTERIOR.....	18
2.6	SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN HORIZONTAL.....	18
2.6.1	TECHOS.....	18
2.6.2	SUELOS	18
2.7	SISTEMA DE ACABADOS	18

2.8	SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.....	18
2.8.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	19
2.8.2	FONTANERIA	22
2.8.3	SANEAMIENTO	22
2.8.4	APARATOS SANITARIOS.....	23
2.8.5	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.	23
2.8.6	VENTILACIÓN.....	23
3	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)	24
3.1	CTE-DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	24
3.1.1	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	24
3.1.2	PRESTACIONES DEL EDIFICIO.....	24
3.1.3	MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	25
3.1.4	CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	25
3.2	CTE-DB-SI. SEGURIDAD DE INCENDIO	38
3.2.1	CTE-DB-SI1: PROPAGACIÓN INTERIOR	38
3.2.2	CTE-DB-SI2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	38
3.2.3	CTE-DB-SI3: EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES	40
3.2.4	CTE-DB-SI4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	41
3.2.5	CTE-DB-SI5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	41
3.2.6	CTE-DB-SI6: REACCIÓN AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	41
3.3	CTE-DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	43
3.3.1	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS. SUA-1	43
3.3.2	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO. SUA-2	44
3.3.3	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS. SUA-3 ..	45
3.3.4	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA. SUA-4	46
3.3.5	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN. SUA-5	46
3.3.6	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO. SUA-6.....	46
3.3.7	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO. SUA-7	46
3.3.8	SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UN RAYO. SUA-8.....	46
3.3.9	ACCESIBILIDAD. SUA-9.....	47
3.4	CTE-DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA	48
3.5	CTE-DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	49

3.6	CTE-DB-HS. SALUBRIDAD.....	50
3.6.1	PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD. HS-1	50
3.6.2	RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS. HS-2	53
3.6.3	CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. HS-3	53
3.6.4	SUMINISTRO DE AGUA. HS-4	53
3.6.5	EVACUACIÓN DE AGUAS. HS- 5.....	57
3.6.6	PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN. HS- 6	60
4	CONCLUSIÓN	61
5	FOTOGRAFÍAS.....	62

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 AGENTES

DATOS DEL PROMOTOR	
Nombre	Ayuntamiento Itzaltzu / Izalzu
NIF	P3113200D
Dirección	Calle San José nº1 31689 Izalzu/Itzaltzu (Navarra)
DATOS DEL PROYECTISTA	
Nombre	Inés Patricio Zafra
NIF	47095120K
Nº Colegiado	CSCAE nº 710156 COAVN nº 5505
Dirección	Irigoyen nº5 31680 Ochagavía (Navarra)
Datos contacto	Tel. (34) 617791188 inespatriciozafra@gmail.com

1.2 INFORMACIÓN PREVIA

DOCUMENTACIÓN PREVIA EXISTENTE	
Estudio topográfico	No dispone. No se requiere al tratarse de rehabilitación de edificio
Estudio de seguridad y salud	El redactado en el presente proyecto. Estudio Básico
Estudio de gestión de residuos	El redactado en el presente proyecto
Plan de Mantenimiento del edificio	El redactado en el presente proyecto
Certificado energético	No se requiere
Control de calidad	El redactado en el presente proyecto
DATOS DE PROYECTO	
Objetivo	Rehabilitación de edificio existente (uso almacén)
Ubicación	Calle Irigoyen nº18 bajo, Itzaltzu/Izalzu (Navarra)
Uso del edificio	Almacén (anteriormente Consultorio médico y sociedad)
Superficie de parcela	38,83 m2 (según catastro)
Superficie construida (según catastro)	38,83 m2 SOCIEDAD
Datos catastrales	310000000001638149OL Polígono 1, Parcela 25, área 1, subáreas 1

1.3 CONDICIONES DE PARTIDA

La presente memoria sobre la reforma del almacén ubicado en Itzaltzu, formando parte de la documentación del proyecto de ejecución completo, describe los trabajos necesarios para realizar la reforma completa del edificio deteriorado cuyo uso principal es de almacenamiento, así como, determinar las necesidades de acondicionamiento que precisa para el fin solicitado por parte del promotor y cumplir las condiciones ante las necesidades requeridas.

Para ello, se nombrará la normativa vigente en el Municipio, así como las diferentes ordenanzas que debe cumplir relacionadas con el CTE.

El edificio se encuentra ubicado en el casco urbano del pueblo de Itzaltzu en la parcela nº 25 del polígono nº1, formando parte de la subárea nº1.

La parcela cuenta con una única edificación que se desarrolla en planta baja en forma aproximada de romboide aproximada y cubierta a dos aguas. El acceso único al edificio se realiza desde la calle Irigoyen.

El edificio dispone de suministro de luz, agua potable y red de saneamiento. Aunque los contratos actualmente se encuentren dados de baja. La cubierta del edificio cuenta con un sistema de recogida de aguas pluviales basado en canalones y bajantes de zinc en un estado regular de conservación.

El estado general del edificio es deficiente, con un estado de mantenimiento insuficiente, de modo que se requiere su rehabilitación completa para hacer uso de él. Cuenta con grietas importante, por lo que se demolerá el mismo por completo, ejecutando nuevas cimentaciones hasta terreno resistente, levantando el edificio de nuevo con las mismas condiciones morfológicas.

Se trata de un edificio que se empleó en su momento como sociedad, posteriormente como consultorio médico y actualmente se encuentra completamente en desuso, por el mal estado en el que se encuentra. Considerando que no cumple con condiciones mínimas de estabilidad estructural, para desarrollar interiormente programa alguno.

Las necesidades actual del Ayuntamiento han cambiado, de modo que quieren disponer de un edificio como almacén municipal.

1.3.1 DATOS DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE

El edificio cuenta con planta en forma de romboide. Dispone de forma irregular y cubierta a dos aguas.

Como se ha comentado en párrafos anteriores, se encuentra en mal estado de conservación, poniendo en dudas su estabilidad estructural, por lo que se ha decidido demoler por completo el mismo para levantarlo con las mismas condiciones formales.

A continuación se definen los aspectos constructivos actuales más importantes relacionados con la cubierta, cerramientos, suelos, carpinterías, estructuras y acabados:

1.3.1.1 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS. ESTADO ACTUAL

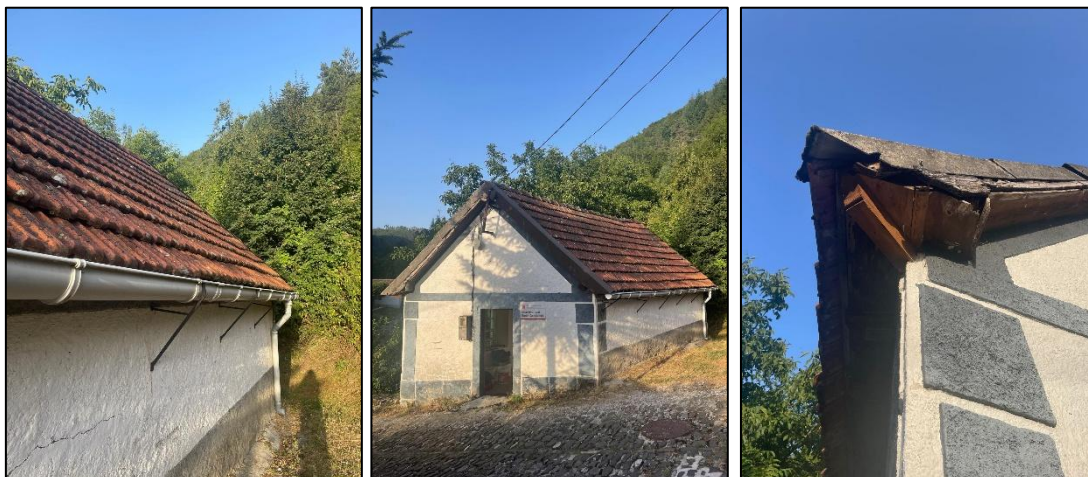
A continuación, se resumen brevemente el conjunto de elementos constructivos de la edificación, objeto de estudio o modificación:

▣ CUBIERTA

La cubierta del edificio se basa en un forjado inclinado de vigas de madera a dos aguas que apoya sobre los cerramientos de piedra del edificio. Cuenta con un revestimiento de teja plana y carece de aislamiento y lámina impermeable. Los aleros son horizontales basados en perrotos y tarima de madera.

No existen chimeneas y únicamente un faldón cuenta con canalón y bajante de PVC para recoger y canalizar el agua de lluvia. Dispone de remates frontales en los piñones de fachada de chapa prelacada en marrón instalados seguramente para tapar el deterioro de las vigas inclinadas de madera del frente de fachada.

La cubierta del edificio se encuentra en mal estado. Entra el agua a través de la misma seguramente por el mal estado de la cobertura de teja (gran cantidad de tejas rotas), la falta de impermeabilización y la suciedad que presentan el canalón existente.



▣ CERRAMIENTOS Y FACHADAS

Los muros de fachada se basan en muros de mampostería revocada y pintada en color blanco. El porche y los huecos de ventana cuenta con recercados de piedra de sillería y sillarejo. Dispone de un zócalo, esquineros y recercados de revoco en color gris, acorde con la normativa y estética de la localidad.

Las fachadas no disponen de interés alguna o catalogación, por lo que, debido a la gran cantidad de grietas existentes, se valora la demolición completa de los muros de piedra, para sustituirlos por otros de bloque de termoarcilla de 24 cm, lo que permitirá un mayor aprovechamiento del espacio interior.

En la fachada trasera, se ha ejecutado una especie de porche adosado para el acopio de leña.



▣ ACABADOS

Los acabados se encuentran en general, en mal estado de conservación teniendo en cuenta el uso al que se destinan y la falta de mantenimiento.

Los tabiques interiores son de ladrillo revocados y pintados. La mayor parte de la pintura se encuentra desconchada por la ausencia de mantenimiento y la humedad interior, por la falta de ventilación de los espacios, al estar en desuso.

El suelo interior y los rodapiés son de piezas cerámicas sobre recocado, contando con algunas de ellas rotas. El techo del almacén se basa en una tarima de madera fijada sobre rastreles. Dado que ha entrado el agua por el mal estado de la teja, parte del techo se encuentra caído. El aseo y ante-aseo disponen de paredes revestidas con piezas cerámicas.

Previo al techo de tarima de madera, se ha podido comprobar que existía un techo de vigas de madera horizontales con un entrevigado de escayola.

▫ **ESTRUCTURA**

El edificio se basa en una cubierta inclinada de estructura de madera que apoya en los cerramientos exteriores del edificio, siendo muros de mampostería. Estos apoyan sobre una cimentación enterrada del mismo material. No se ha podido comprobar, pero seguramente el suelo se trata de una solera de hormigón armada de espesor variable en función del nivel del terreno.

Se ha detectado la presencia de grietas en los cerramientos y en el encuentro de estos con la solera del edificio, por lo que debido al mal estado en general en el que se encuentra, y el uso al que se le quiere destinar, se propone la demolición por completo del edificio y la construcción de uno nuevo.

▫ **CARPINTERIAS**

Las carpinterías exteriores existentes son de madera con vidrios simples. Disponen de contraventanas interiores de madera como sistema de oscurecimiento. Existen dos unidades de ventana del mismo tamaño y una puerta ciega de entrada, todas ellas se encuentran en mal estado

Las puertas interiores son rechapadas en madera con un paso de 64 cm y 197 cm de alto.

▫ **INSTALACIONES**

Actualmente el edificio cuenta con acometida eléctrica, acometida de agua y red de saneamiento conectada a la red general, aunque los suministros están dados de baja. Cuenta con elementos de protección contra incendios, seguramente relacionadas con el uso anteriores de Consultorio al que se destinaba, estando dotado el edificio con luces de emergencia y un extintor de incendios portátil.

No dispone de sistema de calefacción, por lo que anteriormente el confort interior se garantizaba mediante radiadores eléctricos. Un sistema eléctrico se empleaba también para el suministro de agua caliente mediante un termo eléctrico de pequeña dimensión.

Se ha podido comprobar que la acometida al edificio es aérea, y se encuentra anclada a la fachada principal. Al igual que la ubicación del contador eléctrico.

▫ **CIMENTACIÓN**

No se ha podido comprobar el tipo y el estado de la cimentación, pero dado que el edificio presenta numerosas grietas y asentamientos aparentes, se considera que se encuentra en mal estado y se propone la demolición de la misma para crear una nueva cimentación para el nuevo edificio, basado esta vez en muros de contención en lugar de muros de mampostería.

1.3.2 DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

La localidad de Itzaltzu (en euskera y oficialmente Itzaltzu) se encuentra situada a una altura de 803 metros sobre el nivel del mar. Es una localidad de la Comunidad Foral de Navarra perteneciente al Valle de Salazar. Se encuentra situada en la Merindad de Sangüesa, en la comarca de Roncal-Salazar y a 88 km de Pamplona. Su población en 2017

8

fue de 48 habitantes, según el INE. Su término municipal tiene una superficie de 7,3 km² y limita al norte con terreno comunal del Valle de Salazar, al este y al sur con la facería de Izalzu-Ochagavía y al oeste con el municipio de Ochagavía. Izalzu se encuentra unido con el resto de las poblaciones de su entorno a través de la carretera NA-140 que se conecta a su vez con NA-178, o bien NA-137 en su conexión con el valle del Roncal.

El edificio objeto de estudio se encuentra situado dentro del casco urbano de Izalzu, próximo al puente de piedra que cruza el río Anduña. Dispone de suministro eléctrico y abastecimiento de agua, pero se deberá consultar el estado de las acometidas y la legalización de las mismas. Se deberá revisar la conexión de la red de saneamiento del edificio con la red municipal.

Los diferentes acceso del edificio se ubican en la fachada Oeste (principal), por la calle Irigoyen. Se puede acceder al edificio por medio de acceso rodado.

Dirección	Referencia Catastral
Calle Irigoyen nº18	310000000001638149OL
Código Postal: 31689	38,83 m2 parcela según catastro
Localidad: Izalzu/Itzaltzu (Navarra)	
Polígono 1 Parcela 25 Subárea 1 Unidad Urbana 1	



1.4 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Se desarrolla el programa descrito según los planos de proyecto y la memoria descrita a continuación. La propiedad está interesada en la rehabilitación del edificio para destinarlo como almacén por parte del Ayuntamiento. El programa se desarrollará de forma exclusiva en planta baja sin contar con particiones de algún tipo interiormente.

Se mantiene la morfología del edificio origen, manteniendo las alineaciones existentes así como la tipología de cubierta a dos aguas.

A la hora de proyectar el nuevo edificio, se tienen en cuenta las determinaciones desarrolladas en el Plan Municipal de Itzaltzu/Itzaltzu vigente desde septiembre de 2011.

1.5 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

El presente proyecto de ejecución cumple conforme al R.D. 314/2006 de 17 de marzo, apartado 3, teniendo en cuenta los siguientes Documentos Básicos:

DB- SE	Seguridad estructural
DB- SI	Seguridad en caso de incendio
DB- SUA	Seguridad de utilización y accesibilidad
DB- HS	Salubridad
DB- HR	Protección contra el ruido
DB- HE	Ahorro de energía

Normativa sobre instalaciones eléctricas, térmicas y telecomunicaciones:

- Real Decreto 470/2021 de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado según el Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre de 2002 e instrucciones complementarias al mismo.
- Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio.
- R.D. Ley 1/1998, de 27 de febrero sobre infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones y R.D 401/2003.

Ordenanzas Municipales:

- La Normativa Urbanística de Izalzu/Itzaltzu se encuentra definida dentro del **Plan General Municipal de Izalzu/Itzaltzu** aprobado en el año 2011. Habiendo sido publicada en el Boletín Oficial de Navarra número 180, de fecha 12 de septiembre de 2011, la Resolución 949/2011, de fecha 17 de agosto, de la directora general de Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se dispone la publicación de la Orden Foral 23/2011, de 14 de febrero, de la consejera de Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba definitivamente el expediente de Plan General Municipal de Izalzu, promovido por el Ayuntamiento de dicha localidad.

1.5.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Es de aplicación las condiciones de la edificación incluidas dentro del **Plan General Municipal de Izalzu**. Habiendo sido publicada en el Boletín Oficial de Navarra número 180, de fecha 12 de septiembre de 2011, la Resolución 949/2011, de fecha 17 de agosto, de la directora general de Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se dispone la publicación de la Orden Foral 23/2011, de 14 de febrero, de la consejera de Vivienda y Ordenación del Territorio, por la que se aprueba definitivamente el expediente de Plan General Municipal de Izalzu, promovido por el Ayuntamiento de dicha localidad.

A continuación, se justificarán aquellos apartados de las normas subsidiarias que son de aplicación para la presente memoria técnica valorada.

- El edificio se encuentra ubicado dentro del Suelo Urbano Consolidado como Zona de uso residencial.
- El edificio queda definido dentro de las **alineaciones obligatorias** considerandose que se encuentran consolidadas.
- Dentro de los usos pormenorizados, el edificio se trata de un equipamiento dotacional. El planeamiento del año 2011 lo considera como el "Consulorio Médico".
- No se trata de un edificio catalogado por parte del Planeamiento Municipal.

CAPÍTULO II. CONDICIONES DE VOLUMEN EN LA EDIFICACIÓN. ARTÍCULO 7. ELEMENTOS SALIENTES

La dimensión máxima de cuerpos volados serán en función del ancho de la calle a que dé frente (para el caso de edificios cuya alineación de fachada coincida con la alineación oficial) o de la distancia entre alineaciones de fachada (para edificios retranqueados de la alineación oficial):

- Si la calle es > o igual de 8 metros: 0,80 metros

La forma en planta de los cuerpos volados será en todo caso regular (rectángulos, trapecios, sectores circulares), evitando picos, esquinas, triángulos y otras formas compuestas irregulares.

En el caso de proyecto: Se proyecta la ejecución de un nuevo volumen que ocupe la misma alineación del existente, de modo que los muros de cerramiento se ubicarán en el mismo lugar que los actuales, agotando de este modo la alineación máxima.

- ZOCALOS:

Únicamente podrán autorizarse molduras o relieves que sobresalgan 5 cm como máximo de la alineación de fachada.

En el caso de proyecto: Se proyecta el pintado de un zócalo en la fachada inferior mediante un color gris, que se diferencia del resto de la fachada, de modo que se imite la estética de los edificios colindantes. No se proyecta la instalación de zócalos de otros materiales, como piedra.

- ALEROS:

La dimensión máxima de los aleros será en función del ancho de la calle a que dé frente (para el caso de edificios cuya alineación de fachada coincida con la alineación oficial) o de la distancia entre alineaciones de fachada (para edificios retranqueados de la alineación oficial):

- Si la calle es > o igual de 8 metros: 1,30 metros en la fachada principal
- Si la calle es > o igual de 8 metros: 1,00 metro en el resto de fachadas

Los aleros estarán situados a una altura mínima de 3 metros con respecto a la acera.

En el caso de proyecto: Se proyecta la ejecución de una cubierta, con aleros horizontales que sobrelen menos de 1 metro con respecto a la fachada y además se situarán a una altura mayor de 3 metros de la acera de la calle.

-IMPORTAS Y CORNISAS

En las fachadas, se permiten molduras y alfeizares con un saliente máximo de 10 cm por encima de una altura mínima de 3 m y 5 cm sólo en alfeizares de ventanas por debajo de dicha altura.

En el caso de proyecto: Los alfeizares de las ventanas proyectadas sobresaldrán los 5 cm máximos permitidos por la norma ejecutadas a base de piezas de piedra natural.

-PUERTAS ABATIBLES

Se prohíbe el giro afuera de las puertas y ventanas en la planta baja, excepto aquellas que girando hacia afuera lo hagan dentro de la propiedad sin invadir la acera.

En el caso de proyecto: Las puertas y ventanas proyectadas serán abatibles con el giro al interior.

CAPÍTULO IV. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS. ARTÍCULO 43. CUBIERTAS

Las cubiertas serán las denominadas a dos o cuatro aguas, de pendiente continua o quebrada, porhibiéndose las cubiertas planas excepto en espacios entre edificaciones contiguas o “belenas”.

La teja plana a utilizar deberá ser cerámica, antigua reutilizada o similar de los modelos admitidos por el Ayuntamiento. Deberán disponer de canalones, bajantes y dispositivos paranieves.

Los canalones y bajantes serán de zinc, cobre o chapa lacada en colores sobrios.

La pendiente mínima de la cubierta será del 70% y la máxima del 90%. Es obligatorio la construcción de aleros de madera.

En el caso de proyecto: Se proyecta la ejecución de una cubierta a dos aguas con una pendiente del 85%. Dispondrá de canalones y bajantes de acero prelacado en color marrón y dispositivos paranieves.

CAPÍTULO IV. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS. ARTÍCULO 44. FACHADAS

El tratamiento de la totalidad de la fachada, incluida la planta baja, tendrán un carácter unitario, salvo que se pretenda conferir a ficha planta baja el carácter de zócalo, en cuyo caso se admiten soluciones constructivas singulares.

Los cerramientos de todo edificio se realizarán en su totalidad desde la rasante del pavimento de la calle o calzada. No se permite la existencia de plantas bajas con la estructura porantante a la vista, excepto los porches.

Se permiten los siguientes materiales como vistos en fachadas:

- Mampostería de piedra o aplacados de piedra de forma regular, con piedra de la zona.
- Enfoscado de mortero continuo y liso, sin dibujos y pintado en color blanco tradicional, siendo admisible zócalos pintados en color gris de 1 metro de altura.
- Piedra reconstruida decorativa “DECOPIERRE”, previa presentación ante el Ayuntamiento de las muestras a aplicar y autorización por el Ayuntamiento de las mismas.

Además de éstos, y únicamente en parcelas de uso industrial – almacenaje, se permite el mortero monocapa raspado – labrado (sin proyección de árido) en colores blanco principalmente y gris.

En el caso de proyecto: Se ejecutarán cerramientos a base de bloque de termoarcilla revocada y pintada en color blanco. No se proyecta la instalación de revestimientos de aplacados de piedra, sino que se pintará un zócalo en color gris de 1 metro de altura.

CAPÍTULO IV. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS. ARTÍCULO 45. CARPINTERÍAS

Las carpinterías de puertas y ventanas en suelo urbano o urbanizable, serán de madera pintada o barnizada, con posibilidad de cierres de contraventanas de madera en lamas o tablas estando prohibidas las persianas enrollables. También serán admisibles imitaciones a madera en otros materiales en edificios que no sean catalogados; previamente a la instalación del referido material deberán presentarse los modelos al Ayuntamiento para su aprobación.

En puertas de garajes o locales de planta baja se permite también la chapa prelacada en imitación a madera, siempre que no sean edificios catalogados.

Se permiten en ventanas de planta baja las verjas de hierro con formas simples tradicionales colocadas en el interior de las mochetas.

En el caso de proyecto: Se proyecta la ejecución de ventanas de PVC que permitan la entrada de luz natural en el edificio, así como una puerta de entrada del mismo material y dimensiones similares a las existentes. Serán de PVC color “imitación madera”.

CAPÍTULO VIII. PROCEDIMIENTO URBANÍSTICO. ARTÍCULO 57. LICENCIA DE OBRAS:

Las licencias de obras se solicitarán por escrito mediante instancia dirigida al Ilmo. Sr alcalde del Ayuntamiento. Deberán estar suscritas por el interesado o su mandatario, en cuyo caso tendrá que hacerse constar necesariamente el nombre, apellido y domicilio de aquél.

Para obras menores, es decir, aquellas que se caracterizan por ser de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, consistiendo normalmente en pequeñas obras de simple reparación, decoración, ornato, o cerramiento y de presupuesto reducido, y no afectan a la estructura de la edificación ni al aspecto exterior de la misma. Aunque no se precisa la presentación de proyecto técnico suscrito por técnico competente, deberá presentarse documentación que describa suficientemente las obras a realizar, Como mínimo, se deberá adjuntar a la solicitud la siguiente documentación:

- Memoria descriptiva de todas las obras a realizar y de los materiales a emplear.
- Plano de situación
- Plano del estado actual y de estado reformado
- Presupuesto detallado de las obras.

Toda licencia lleva consigo la obligación por parte del concesionario de abonar cuantos gastos se origine por desperfectos causados en la vía pública, aceras, empedrados, pavimentación, cañerías, alumbrado, plantaciones y demás servicios públicos en garantía de lo cual se podrá exigir la presentación de un aval bancario.

Con independencia de la licencia de obras por parte del Ayuntamiento, el promotor deberá obtener los permisos y autorizaciones que le sean exigibles en base a otras legislaciones sectoriales aplicables.

1.6 DEFINICIÓN DE SUPERFICIES

La geometría del edificio se recoge en el conjunto de planos que describen el proyecto. Las superficies resultantes tras la reforma completa del edificio:

SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS (m ²)		
LOCAL	POR LOCALES	Superficie TOTAL
Aseo	1,70 m ²	25,50 m ²
Almacén	27,80 m ²	Superficie Construida = 38,80 m ²

1.7 DEFINICIÓN DE PARÁMETROS GENERALES PROYECTADOS

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

1.7.1 SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura del edificio se basa en muros de termoarcilla de 24 cm de espesor sobre los que apoya la cubierta de madera, basada en vigas y cabios realizada a dos aguas. La estructura formada por vigas inclinadas apoya en durmientes de madera que apoyan sobre los muros exteriores que forman el cerramientos de fachada.

El forjado de suelo se basa en una solera de hormigón armada de 10 cm sobre enchado de grava de 15-18 cm de espesor.

Bajo los muros de termoarcilla se ejecuta una cimentación basada en muros de hormigón armado de contención sobre los que apoya el terreno. Para ello, será necesario ejecutar la base de dichos muros sobre terreno resistente.

1.7.2 SISTEMA ENVOLVENTE

1.7.2.1 CERRAMIENTOS EXTERIORES

Se define a continuación, la composición de la fachada:

- 2,50 cm Enfoscado a base de mortero de cal y pintura exterior
- Muro autoportante de bloque de termoarcilla (e=24cm)
- Enlucido interior para posterior pintado
- A definir en fase de obra, la instalación de un trasdosado de yeso laminado con cámara rellena de aislamiento térmico.

En la zona del aseo, se proyecta la instalación de un trasdosado de yeso laminado compuesto por una estructura de acero galvanizado (e = 70 mm), rellena de aislamiento de lana de roca, sobre la que se atornilla una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor.

1.7.2.2 SEPARACIONES INTERIORES

Únicamente se proyecta un tabique de separación entre el aseo y el resto del almacén, mediante un tabique de yeso laminado basado en una placa de 15 mm atornillada a cada lado de una estructura de acero galvanizado de 70 mm de espesor, rellena de lana de roca.

1.7.3 SUELOS, SOLADOS INTERIORES Y TECHOS

Se proyecta la instalación de un suelo cerámico antideslizante sobre mortero de nivelación en todo el interior del edificio. Rodapiés del mismo material.

Se proyecta la creación de falsos techos mediante una estructura de perfiles de chapa de acero galvanizado y placas de yeso laminado de 13 mm de espesor. Se incluye una placa de lana de roca de 60 mm de espesor. Esta solución permite la instalación de focos en las estancias y la distribución de las canalizaciones de agua y electricidad.

1.7.4 SISTEMA DE ACABADOS

Los tabiques interiores detallados anteriormente, se enlucirán y se pintarán con pintura plástica lisa del color a definir en fase de proyecto, por parte de la propiedad. Se aplicará el mismo tratamiento de acabos a los trasdosados.

El aseo se revestirá con plaquetas cerámicas hasta una altura al menos de 2,00 metros.

En caso de ser necesario, se dispondrán alfeizares de piezas prefabricas para los huecos de ventana en el exterior. Interiormente se rematán las mochetas de los huecos de las nuevas ventanas con pladur o mediante repisas de madera.

1.7.5 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Al tratarse de un uso almacenaje, no se proyecto la instalación de un equipo para ACS y calefacción.

Se aprovechará el espacio sobre el techo de yeso laminado para la distribución de las instalaciones eléctricas y de abastecimiento de agua.

1.7.6 SISTEMA DE SERVICIOS E INSTALACIONES

- **Instalación de abastecimiento de agua:** La instalación partirá de la acometida, que debe ejecutarse por medio de la compañía suministradora, instalándose un contador independiente. Este se ubica en arqueta enterrada próximo a la entrada del edificio. Existe una acometida previa, la cual deberá revisarse el estado en el que se encuentra por parte de las autoridades municipales, quien gestionan y determinan su ubicación y modo de instalación.
- **Instalación de Evacuación de aguas:** El saneamiento de fecales se conducirá a la red municipal, ejecutando en la parcela la correspondiente red enterrada de evacuación. El saneamiento de aguas pluviales de la cubierta se vierte directamente a la calle.

Se unirá la red de saneamiento proyectada con la existente (tubería de PVC de 160 mm de diámetro) por medio de la ejecución del correspondiente pozo o arqueta, según las indicaciones del Ayuntamiento.
- **Instalación eléctrica de Baja Tensión:** Se realizará la instalación eléctrica para dar servicio al edificio, de acuerdo con los planos adjunto y el reglamento eléctrico para baja tensión. Se deberá ejecutar la correspondiente acometida y se deberá instalar un contador individual por parte de la compañía suministradora. Actualmente ya existe una acometida aérea y contador en la fachada, pero deberá adaptarse a la normativa actual, de modo que el contador quede empotrado en un nicho en la fachada.
- **Instalación de telefonía y telecomunicaciones:** El edificio contará con la instalación correspondiente de acuerdo con la normativa vigente. Se deberán ejecutar en la parcela, las correspondientes acometidas para dichos servicios.

Se ejecutará una canalización para la futura instalación de la red de fibra óptica por cableado enterrado o aéreo.

- **Sistema de recogida de basuras:** El sistema municipal funciona mediante contenedores públicos situados en la calle y recogida mediante camiones diariamente. Dado el uso de almacenaje al que se destina el edificio, no es necesario proyectar o prever este sistema de recogida de basuras.

1.7.7 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

El presente proyecto define las prestaciones que el edificio ha de proporcionar para cumplir con las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación (C.T.E.) para el USO DE ALMACÉN al que se destina.

Tales exigencias son las siguientes:

- Seguridad estructural, en caso de incendio y de utilización.
- Acceso a los servicios de telecomunicaciones, audiovisuales y de información.
- Limitaciones de uso y condiciones de mantenimiento.

No se ha acordado entre Promotor y Proyectista ninguna prestación que supere los umbrales establecidos por el CTE y la dedicación de algunas de las estancias o dependencias para algún otro uso que no sea el de almacenaje requerirá de un proyecto de reforma que será objeto de nueva licencia. Este cambio será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo, en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

A continuación, se describen los trabajos a realizar de forma resumida, teniendo en cuenta que en el presupuesto se valoran y reflejan con mayor detalle cada uno de los elementos.

Cualquier material, elemento o color diferente al nombrado en proyecto, deberá ser aprobado previamente por parte de la Dirección Facultativa.

2.1 DEMOLICIONES

Se demolerá por completo el edificio, llevando a cabo un desmontaje previo de la cubierta, de modo que se retirará previamente el revestimiento de esta y posteriormente la estructura de forma manual. Posteriormente, se demolerán los tabiques interiores de ladrillo, así como los revestimientos de cerámica, desmontando previamente las carpinterías interiores. Se desmontarán las ventanas y puerta exterior. Una vez retirados todos estos elementos, se llevará a cabo la demolición mediante maquinaria de los cerramientos de piedra, solera y cimentaciones.

Se procederá a la instalación de un andamio europeo perimetral desde el que poder trabajar por el exterior. En aquellas zonas de fachada a las que sea imposible acceder mediante la instalación de un andamio, se accederá por medio de la instalación de una plataforma elevadora telescópica o de tijera.

Previo a la realización de estos trabajos, será necesario modificar la posición del cableado eléctrico y el alumbrado público ya que se encuentra anclado a la fachada.

Todos los residuos serán depositados en un contenedor ubicado en las proximidades del edificio, de manera que serán trasladados al correspondiente gestor de residuos o escombrera en caso de los residuos permitidos, previo aviso a las autoridades municipales.

2.2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y CIMENTACIÓN

Consistirá en la limpieza y desbroce del terreno. Una vez retiradas de las zonas previstas para la edificación las plantas, tocones, maleza, escombros o cualquier material existente, se procederá al replanteo mediante límites del terreno de la edificación, así como ejes principales. Para el cálculo de la cimentación, y a falta de un estudio geotécnico, se ha considerado una tensión admisible del terreno de 2kg/cm².

Una vez verificado el replanteo, se procede a la excavación. Esta se realiza hasta encontrar terreno firme para su posterior vertido de hormigón de limpieza con un espesor de 10 cm como mínimo. Se rellenará con hormigón en masa o ciclópeo.

No obstante, si al realizar la excavación, aparecen datos que aconsejan variar el criterio de diseño y, por tanto, forma o dimensiones de la cimentación o de parte de ella, esto se llevará a cabo y quedará reflejado en libro de órdenes del edificio.

La cimentación consiste en zapatas corridas bajo muros apoyadas sobre terreno resistente. El hormigón para la cimentación será HA-25/B/40/XC2. El hormigón y el acero utilizado tendrán las características indicadas en los planos y la memoria de estructura dentro del apartado correspondiente del CTE, siguiendo las condiciones del Código Estructural.

Antes de realizar el hormigonado y después de colocar las armaduras necesarias, se situarán y se colocarán los pasatubos correspondientes en las zonas en las que pasan colectores, así como el anillo perimetral para la toma de tierra.

2.3 SISTEMA ESTRUCTURAL

El presente proyecto engloba las obras de un almacén aislado con estructura inclinada de madera (cabios), a dos aguas, apoyada en muros perimetrales, portantes, de fábrica tipo termoarcillade 24 cm de espesor.

Sobre las vigas inclinadas de madera se apoya una tarima de madera de abeto de 22 mm de espesor sobre la que se instala el aislamiento térmico y lámina impermeable y posteriormente el doble rastrel sobre el que se apoya la teja plana.

En cuanto a la cimentación, se ha supuesto una tensión admisible del terreno de 2kg/cm^2 y se realizará mediante zapatas corridas como apoyo de los muros de carga.

El suelo del edificio se basa en una solera armada de 10 cm ejecutada sobre lámina impermeable, aislamiento rígido de XPS de 10 cm (Thermogreen S.L., conductividad de $0,032\text{ W/m}\cdot\text{K}$) y enchachado de grava de 18 cm.

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

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE. Se deberá cumplir las prescripciones establecidas en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

2.4 SISTEMA ENVOLVENTE

2.4.1 FACHADAS

El cerramiento exterior de fachada forma parte del sistema estructural del edificio y está compuesto por;

Fachada exterior:

1. REVOCO EXTERIOR PINTADO EN BLANCO. DE CAL O HIDRÓFUGO (e=20 mm)
2. MURO TERMOARCILLA (e=240 mm. Revocada con mortero de cal.
3. ENFOSCADO INTERIOR. (e=20 mm)
4. AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES METÁLICOS LANA DE ROCA DE 70 MM (e=65mm)
Conductividad térmica: 0.034 W/Mk ARENA APTA ISOVER.
5. 2 x PLACA DE YESO LAMINADO 15 MM

2.4.2 CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior es de PVC con rotura de puente térmico con acabado imitación madera (modelo Cortizo A-70 abisagrada). Las carpinterías contarán con gomas de estanqueidad preparadas para recibir doble y acristalamiento según las siguientes especificaciones:

Vidrios de ventanas bajo emisivos con cámara de argón. 4BE/16GA/6BE TGI negro

- Transmitancia térmica vidrios $U_g = 1,10\text{ W/m}^2\text{K}$
- Factor solar $g = 0,43$
- Transmitancia térmica marco U_f (carpinterías de PVC) $= 1,30\text{ W/m}^2\text{K}$
- Nivel de permeabilidad $\rightarrow$ Clase 4 ($3,00\text{ m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$)
- Marco de color medio (madera) $\rightarrow$ Todas

Las carpinterías no disponen de sistema de oscurecimiento interior o exterior.

La puerta de acceso se proyecta de madera de Iroko, dotada de cerradura, pomo exterior y manilla interior.

2.5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN VERTICAL

2.5.1 PARTICIONES

La tabiquería interior se resolverá por medio de tabiques de yeso laminado con una placa, relleno con aislamiento térmico a base de lana de roca.

- 15+70+15, doble placa de yeso laminado sobre una estructura de acero galvanizado rellena con aislamiento de lana de roca tipo ARENA APTA ISOVER (conductividad térmica de 0.034 W/Mk).

El perímetro del edificio se trasdosa mediante una sistema basado en una estructura de acero galvanizado rellena con 65 mm de lana de roca y una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor. Entre el cerramiento y la estructura metálica se proyecta la instalación de una cámara de aire de al menos 1 cm.

En los cuartos húmedos se colocarán placas antihumedad.

2.5.2 CARPINTERÍA INTERIOR

La única puerta interior proyectada será de madera rechapada en roble o lacada en blanco, colocada sobre premarco de madera de pino. Se instalarán manillas y herrajes de latón. Se dispondrá una puerta de la casa comercial Norma o Proma.

2.6 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN HORIZONTAL

2.6.1 TECHOS

Se dispondrá un falso techo continuo de yeso laminado en el aseo para reducir la altura libre existente hasta las vigas inclinadas de madera de la cubierta y para el paso de las instalaciones.

2.6.2 SUELOS

El pavimento se basa en una pavimento cerámico antideslizante sobre mortero de nivelación. Los rodapiés serán del mismo material. Se instala sobre la solera de hormigón armada de 10 cm.

2.7 SISTEMA DE ACABADOS

Los paramentos interiores se pintarán con pintura plástica lisa de color a elegir por parte de la propiedad. Se procurarán utilizar tonos claros y suaves acorde con el tono de las puertas y del suelo.

En el caso del aseo se revestirán los paramentos interiores por medio de azulejos cerámicos hasta una altura de al menos 2,00 metros.

Los alféizares de las ventanas se ejecutarán a base de piezas prefabricadas.

2.8 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

Electricidad/Alumbrado	Las características y distribución de la instalación eléctrica y de alumbrado se describen en el apartado correspondiente de la memoria. Se deberá ejecutar la correspondiente acometida según las instalaciones de la compañía (Iberdrola), o adaptar la existente. Se deberá ejecutar un nicho en la nueva fachada para albergar la caja del contador eléctrico.
-------------------------------	--

Fontanería	La instalación de fontanería contará con la acometida de agua de la red municipal y la distribución interior, según se refleja en el DB HS4.
Evacuación de residuos líquidos y sólidos	La evacuación de agua se llevará mediante el sistema separativo recogiendo las aguas fecales del edificio conduciéndolas a la red municipal. La justificación y dimensionamiento se recoge en el DB-HS5.
Ventilación	En el apartado DB-HS3, se cuantifican y diseñan los sistemas de ventilación.
Telecomunicaciones	Las diversas instalaciones de telecomunicaciones se acogen al cumplimiento del RD Ley 1/1998 sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones y RD 401/2003.
Instalaciones térmicas del edificio	No se proyectan, al tratarse de un edificio de uso almacén.

2.8.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación se desarrollará conforme al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y demás disposiciones aplicables. En la redacción del proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento de Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnica complementarias (R.D. 842/2002 del 2 de agosto de 2002).

Según el ITC-BT-10, Se trata de una edificación con grado de electrificación BÁSICA.

Previsión de potencia: >5.700 w – IGA 32A

Según el ITC-BT-25, el edificio dispondrá al menos de 5 circuitos:

- C1: circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación
- C2: circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general.
- C3: circuito de distribución interna, destinado a alimentar otros aparatos eléctricos.
- C4: circuito de distribución interna, destinado a alimentar un previsión de termo eléctrico.
- C5: circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente del aseo.
- C6 Circuito adicional del tipo C1, por cada 30 puntos de luz.
- C7 Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general.
- C8 Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de calefacción eléctrica, cuando existe previsión de ésta.
- C9 Circuitos adicionales de cualquiera de los tipos C3 o C4, cuando se prevean, o circuito adicional del tipo C5, cuando su número de tomas de corriente exceda de 6.

Descripción de la instalación eléctrica:

- Acometida.
- Caja General de Protección y medida (CPM).
- Contador particular.
- Derivación individual (DI).
- Interruptor de Control de Potencia (ICP).
- Dispositivos generales de mando y protección.
- Circuito de alimentación de los equipos eléctricos. (Instalación del interior).

2.8.1.1 TIPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN

La energía eléctrica se toma de la red de distribución eléctrica que posee la compañía IBERDROLA en la zona urbana objeto del estudio. La instalación no precisará proyecto ya que se trata de un edificio existente con una previsión de cargas inferior a los 50 kW (grupo F) (ITC-BT-04).

La memoria técnica de diseño (MTD) se redactará sobre impresos, según modelo determinado por el Órgano competente de la Comunidad Autónoma, para así poder proporcionar los principales datos y características de diseño de las instalaciones. Dicha memoria deberá estar aprobada y firmada por un técnico titulado competente, el cual será responsable de que la misma se adapte a las exigencias reglamentarias.

2.8.1.2 DESCRIPCIÓN DE TRAMOS Y DISPOSITIVOS

1. Se deberá ejecutar la correspondiente **acometida** eléctrica cumpliendo con los condicionantes que establece la ITC-BT-11 para redes aéreas (ITC-BT-06). Los conductores de aluminio se tratan de 3 x 150 mm² + 1 x 95 mm². Se tratará de un conducto aislado con una tensión nominal inferior a 0.6/1kV. Designación XZ1.

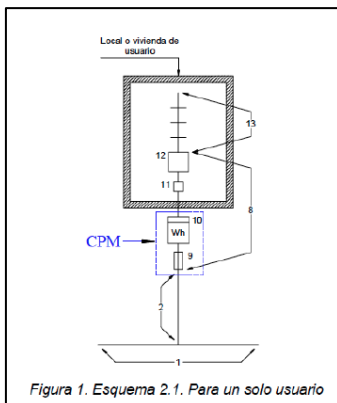
2. No existirá línea general de alimentación al coincidir la Caja General de Alimentación y la situación del equipo de medida. El fusible de seguridad coincidirá con el de la CGP. (Esquema ITC-BT-12)

3. Caja General de Protección (ITC-BT-13) y Medida (al no existir línea general de alimentación):

En el caso de los suministros para un único usuario alimentados desde el mismo lugar, no existe línea general de alimentación, por lo cual se puede colocar un único elemento (caja general de protección y equipo de medida) al cual se la denominará Caja General de Protección y Medida.

Cumplirá con las siguientes condiciones:

Deberá responder a las características de la Norma UNE-EN 60.439-1 y deberá estar homologada por la empresa distribuidora. Se instalará en un lugar de acceso libre siempre que sea posible y su ubicación se fijará de mutuo acuerdo entre la propiedad y la empresa distribuidora, en nuestro caso junto a la fachada principal orientada al vial público para facilitar la lectura del contador.

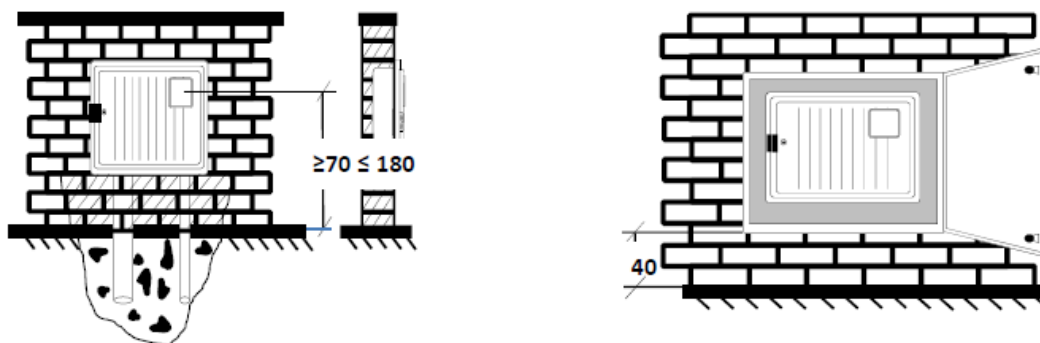


Para la ubicación de la CGM se debe tener en cuenta el documento MT 2.80.12 de Iberdrola que trata sobre las "Especificaciones particulares para instalaciones de enlace":

La CPM se situará en el límite de propiedad del usuario, lo más cercana posible de la red de distribución, tendrá libre y permanente acceso desde la vía pública.

Su emplazamiento se fijará de común acuerdo entre la propiedad de i-DE, se instalará en el exterior del edificio, en valla, empotrada en la fachada, o en nicho. Cuando no sea posible su instalación en hueco o nicho practicado en la pared, la CPM deberá instalarse en armario prefabricado de hormigón.

La CPM no se podrá instalar en montaje superficial. Se instalará a una altura tal, que los dispositivos de lectura estén situados entre 0,70 y 1,80 m sobre el nivel del suelo, y además, los fusibles de protección estarán situados a una altura mínima del suelo de 0,30 m.



4. Derivación individual: Se iniciará en el embarrado del equipo de medida comprenderá los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. La derivación individual estará constituida por conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

Los tubos cumplirán con lo establecido en la ITC-BT-21, salvo lo indicado en la ITC-BT-15. Los tubos y canales protectoras tienen una sección nominal que permite ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, el diámetro mínimo no será inferior a 32 mm.

- Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V.
- Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.
- Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
- La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando, que será de color rojo.

5. Interruptor de control de potencia ICP (ITC-BT-17): Se procederá a la instalación de un Interruptor de Control de Potencia para controlar que la potencia realmente demandada por el inquilino no exceda de la potencia contratada. En todos los casos, deberá instalarse una caja para alojamiento de ICP, que permita la instalación del mismo, preferentemente incorporada al cuadro de mando y protección. La tapa de la caja destinada al ICP irá provista de dispositivo de precinto y será independiente del resto del cuadro.

Se colocará una caja para el interruptor de control de potencia (ICP) inmediatamente antes de los demás dispositivos. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

6. Dispositivos generales de mando y protección: Dichos cuadros eléctricos atienden a lo establecido por la ITC-BT-17 del RBT, ubicado así en su interior. Se sitúan lo más cerca posible del punto de entrada al edificio.

En el edificio proyectado deberá preverse la situación de los dispositivos generales de mando y protección junto a la puerta de entrada. La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel de suelo, estará comprendida entre 1,40 y 2,00 metros.

- IGA: Intensidad igual o superior a 25 A (230 V). Accionamiento manual
- Interruptor Diferencial: Intensidad diferencial máxima 30 mA. 1 unidad/ 10 circuitos interiores
- Interruptor omipolar magnetotérmico: Para los circuitos interiores.

7. Instalación interior: En función de las características del tipo de instalación se deberán aplicar las prescripciones de las ITC-BT 19, 25, 26 y 27.

La sección de los conductores a utilizar se determinará en función de la caída de tensión entre el origen de la instalación de interior y cualquier punto de utilización. Ésta deberá ser inferior al 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para otras instalaciones interiores o receptoras, del 3% para alumbrado y del 5% para los demás usos.

Los circuitos de protección privados se ejecutarán según lo dispuesto en el OTC-BT-17 y contarán como mínimo de:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual, de intensidad nominal mínima de 25 A y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. El interruptor general es independiente del interruptor para el control de potencia (ICP) y no puede ser sustituido por éste.
- Uno o varios interruptores diferenciales que garanticen la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una intensidad diferencial-residual máxima de 30 mA e intensidad asignada superior o igual que la del interruptor general.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones, si fuese necesario, conforme a la ITC-BT-23.

Los conductores de la instalación deberán ser fácilmente identificables. Se identificarán siguiendo el uso estricto de los siguientes colores:

FASE1 – R - MARRÓN

FASE2 – S - NEGRO

FASE3 – T - GRIS

NEUTRO - AZUL

T.TIERRA - VERDE-AMARILLO

La colocación de los tubos empotrados se ejecutará tal y como se describe en la ITC-BT-21.

2.8.2 FONTANERIA

Se dotará al edificio con agua potable, suministrada desde la red municipal, revisando el estado de la correspondiente acometida desde la general (tubería 100 FN) a arqueta de suelo donde se ubicará el contador. Todo ello siguiendo los condicionantes que establezca el Ayuntamiento de la localidad. Si la presión desde la red general es superior a 10 atm se colocará válvula de presión.

Entrarán las derivaciones a cada reciento, mediante tubería de polietileno reticulado que alimentará los aparatos. Se colocará una llave de corte independiente para cada recinto (preferentemente encima de las puertas de acceso) y cada aparato sanitario dispondrá de llave de corte individual.

Se alimentarán únicamente con agua fría los aparatos.

La distancia de las tuberías a cualquier elemento de telecomunicaciones o eléctrico será al menos de 30 cm.

Las dimensiones y características de la instalación se detallarán en el apartado correspondiente de cumplimiento de DB-CTE-HS.

2.8.3 SANEAMIENTO

Se adecuará la red de saneamiento actual a las nuevas necesidades. Se deberá prever la conexión de los nuevos aparatos sanitarios (inodoro y fregadero) con la red pública existente.

Se deberá revisar la altura de la red general en la acometida existente, de manera que se garanticen las pendientes mínimas para los tubos de saneamiento (pendiente >2%).

Los colectores enterrados serán de tipo TERRAIN de PVC.

La red interior será de tubería de PVC color gris, serie C, tipo TERRAIN. Los diámetros quedan representados en la documentación gráfica del proyecto.

Las redes de pequeña evacuación se ejecutan de tal manera que, cada aparato sanitario llevará incorporado su propio sifón individual, de forma que las salidas de todos ellos se unirán a la derivación correspondiente hasta desagüe a la bajante más próxima o cuando no sea posible, por condiciones de diseño, se conectará al manguetón del inodoro.

Aparato sanitario con sifón individual	Pendiente	Distancia a bajante
FREGADERO-LAVABO	2,5-5%	≤ 4m
DUCHA	≤ 10%	≤ 1m
INODORO	> 4%	

CONDICIONES GENERALES:

Los colectores enterrados tendrán una pendiente igual o superior al 2%. Se colocarán arquetas registrables cada 15 m o en cambios de dirección o en encuentros entre colectores. Se acometerá un colector máximo por cada lado de arqueta. El ángulo de acometida será >90° en relación a la salida.

Las dimensiones y características de la instalación se detallarán en el apartado correspondiente de cumplimiento de CTE.

2.8.4 APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios serán todos blancos, siendo de porcelana vitrificada los inodoros. Los lavabos serán de porcelana vitrificada, también blancos, para empotrar en la encimera. Todos los aparatos sanitarios llevarán sifón hidráulico y llave de corte.

Las griferías serán cromadas monomando, con dispositivo aireador de ahorro de consumo de agua.

2.8.5 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y A.C.S.

No se proyectan, al tratarse de un edificio cuyo uso principal es el de almacenaje.

2.8.6 VENTILACIÓN

Se instalará una ventilación mecánica independiente para el aseo proyectado, canalizada hasta la cubierta.

3 CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE)

3.1 CTE-DB-SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad.

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos de los cuales, se deben aplicar en el proyecto los indicados a continuación:

- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-M Madera
- DB-SI Seguridad en caso de incendio

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

- NCSE Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación
- El Código Estructural (Real Decreto 470/2021).

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

3.1.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1.1.1 SISTEMA ESTRUCTURAL ELEGIDO

El presente proyecto engloba las obras de un almacén aislado con estructura inclinada de madera (cabios), a dos aguas, apoyada en muros perimetrales, portantes, de fábrica tipo termoarcillade 24 cm de espesor.

Sobre las vigas inclinadas de madera se apoya una tarima de madera de abeto de 22 mm de espesor sobre la que se instala el aislamiento térmico y lámina impermeable y posteriormente el doble rastrel sobre el que se apoya la teja plana.

En cuanto a la cimentación, se ha supuesto una tensión admisible del terreno de 2kg/cm² y se realizará mediante zapatas corridas como apoyo de los muros de carga.

El suelo del edificio se basa en una solera armada de 10 cm ejecutada sobre lámina impermeable, aislamiento rígido de XPS de 10 cm (Thermogreen S.L., conductividad de 0,032 W/m·K) y enchachado de grava de 18 cm.

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

Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE. Se deberá cumplir las prescripciones establecidas en el CÓDIGO ESTRUCTURAL.

3.1.2 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

3.1.2.1 EXIGENCIA BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE)

EXIGENCIA BÁSICA SE 1: RESISTENCIA Y ESTABILIDAD

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

EXIGENCIA BÁSICA SE 2: APTITUD DE SERVICIO

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

3.1.3 MEMORIA CONSTRUCTIVA**3.1.3.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO. CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO**

Para el cálculo de la cimentación se ha realizado una estimación de la tensión admisible del terreno de 2kg/cm² por la experiencia en terrenos semejantes. No se ha realizado estudio geotécnico.

Se ha estimado que el terreno firme en el que se alcanza dicha tensión admisible, se encuentra a 75 cm de profundidad con respecto a la cota cero. Una vez ejecutada la excavación, en caso de que no se localice el terreno firme o la D.F. considere que no se disponen de evidencias de serlo, se ejecutará el correspondiente estudio geotécnico o ensayos que se consideren.

3.1.3.2 ESTRUCTURA PORTANTE

Bases de cálculo	
Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE).
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema estructural elegido.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE .

3.1.4 CUMPLIMIENTO DEL CTE**3.1.4.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Se justifica a continuación el cumplimiento del CTE-DB-SE:

Tratamos en este documento de describir todos los elementos estructurales que componen la estructura de la edificación que trata el presente Proyecto.

Tal y como se indicaba en la memoria descriptiva, se prevé una estructura formada por muros portantes de fábrica (termoarcilla de 24 cm), y forjados inclinados de madera maciza.

3.1.4.2 NORMATIVA APLICABLE

Para el diseño y los cálculos de la estructura de este proyecto, se han tenido en cuenta los criterios indicados en los Reglamentos Oficiales y en particular los siguientes:

- Código Técnico de la Edificación - CTE
- Instrucción de Hormigón Estructural – CÓDIGO ESTRUCTURAL
- Norma de Construcción Sismorresistente – NCSE-02

3.1.4.3 BASES DE CÁLCULO**3.1.4.3.1 ACCIONES GRAVITATORIAS**

Las acciones consideradas en proyecto y de acuerdo a la normativa utilizada han sido.

1. Acciones en Cubierta

- Cargas muertas y formación de cubierta 150 Kg/m²
- Sobrecarga de mantenimiento 100 Kg/m²

- Sobrecarga de nieve* (Según CTE) 150 Kg/m²

* Las sobrecargas de nieve y mantenimiento no se consideran concomitantes

2. Acción del viento

Para las cargas de viento, siguiendo lo indicado en el correspondiente DB del Código Técnico de la Edificación.

3. Acciones sísmicas

De acuerdo a la normativa vigente NSCE 02 "Norma de Construcción Sismorresistente", en el municipio de Izaola, la aceleración sísmica básica es de 0,06g por lo que es aplicable al cálculo de la Estructura un análisis sísmico.

Para el cálculo a sismo de la estructura se han tenido en cuenta los siguientes datos:

Caracterización del emplazamiento:

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

a_b : 0.060 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1)

K : 1.00

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1)

W : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Automático, hasta alcanzar un porcentaje exigido de masa desplazada (90 %)

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

3.1.4.3.2 MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales supuestos para los cálculos, dimensionado y armado de los elementos estructurales que componen el presente proyecto, son los siguientes:

Hormigón estructural

Hormigón HA-25

Acero para armar B-500-S

Madera

Madera estructural (maciza) C24

3.1.4.4 MEMORIA DE CÁLCULO

Para el cálculo de los esfuerzos en barras, se han seguido los criterios básicos de la mecánica racional y de la resistencia de materiales.

3.1.4.4.1 DEFINICIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS Y MECÁNICAS

- Canto H

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Y principal, en mm.

- Ancho B

Es el valor de la dimensión del perfil en el sentido paralelo a su eje Z principal, en mm.

- Área Ax

Es el valor del área de la sección transversal de un perfil de acero, en cm². En una sección rectangular viene dada por la expresión:

$$A_x = B \cdot H$$

- Área Ay

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Y principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm². Su valor se calcula con la expresión:

$$A_y = \frac{I_z \cdot e}{S_z}$$

siendo:

I_z: Inercia según el eje z.

e: Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante F_y.

S_z: Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra, paralela al eje Z principal, exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante respecto al eje paralelo al eje Z principal que pase por el centro de gravedad de la sección.

El valor de A_y corresponde aproximadamente al área del alma en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$A_y = \frac{2}{3} \cdot B \cdot H$$

- Área AZ

Es el área a considerar en el cálculo de las tensiones tangenciales paralelas al eje Z principal de la sección transversal de un perfil de acero, en cm². Su valor se calcula con la expresión:

$$A_z = \frac{I_y \cdot e}{S_y}$$

Siendo:

I_y: Inercia según el eje y.

e: Espesor del perfil en el punto en el que se producirá la máxima tensión tangencial debida al cortante F_z.

S_y: Momento estático de una sección correspondiente entre la fibra exterior y el punto donde se producirá la máxima tensión tangencial.

El valor de A_z corresponde aproximadamente al área de las alas en los perfiles en forma de I. En una sección rectangular tiene el mismo valor que A_y.

Momento de inercia I_x

Momento de Inercia a torsión, en cm⁴. El momento de inercia a torsión de una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_x = \left[\frac{1}{3} - 0,21 \cdot \frac{B}{H} \cdot \left(1 - \frac{B^4}{12 \cdot H^4} \right) \right] \cdot H \cdot B^3$$

Siendo $H > B$.

En las secciones en T se tiene en cuenta lo indicado en la tabla A3-1 de la norma EA-95 (Cap.3), que refleja que la Inercia a torsión de una pieza formada por dos rectángulos (de inercias a torsión I_{x1} e I_{x2}) en forma de T viene dada por la expresión

$$I_x = 1,1 \cdot (I_{x1} + I_{x2})$$

- Momento de Inercia I_y

Momento de Inercia se la sección respecto de un eje paralelo al eje Y principal que pase por su centro de gravedad, en cm^4 . Su valor para una sección rectangular v , tiene dado por la expresión:

$$I_y = \frac{H \cdot B^3}{12}$$

- Momento de inercia I_z

Momento de inercia de la sección respecto de un eje paralelo al eje Z principal que pase por su centro de gravedad, en cm^4 . Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$I_z = \frac{B \cdot H^3}{12}$$

- Módulo resistente W_t

Módulo resistente a la torsión en cm^3 de una sección de acero. Es la relación existente entre el momento torsor y la tensión tangencial máxima producida por él. Para una sección abierta formada por varios rectángulos viene dado por la expresión (Tabla A3-1 de la norma EA-95 (Cap.3)):

$$W_t = \frac{I_x}{e_i}$$

donde

I_x : Inercia a torsión de la sección.

e_i : Espesor del rectángulo de mayor espesor.

Módulo resistente elástico $W_{Y,el}$

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en cm^3 , que se calcula a partir del momento de inercia I_y . En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Y principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{Y,el} = \frac{I_y}{B/2}$$

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Y,el} = H \cdot \frac{B^2}{6}$$

- Módulo Resistente Elástico $W_{Z,el}$

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en cm^3 , que se calcula a partir del momento de inercia I_z . En secciones simétricas con respecto a un plano paralelo al eje Z principal de la barra, viene dado por la expresión:

$$W_{Z,el} = \frac{I_z}{H/2}$$

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Z,el} = B \cdot \frac{H^2}{6}$$

- Módulo Resistente Plástico $W_{Y,pl}$

Es el módulo resistente a la flexión plástica según un plano ortogonal al eje Y principal de una sección de acero, en cm³, que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Y,pl} = H \cdot \frac{B^2}{4}$$

- Módulo Resistente Plástico W_{Z,pl}

Es el módulo resistente a la flexión según un plano ortogonal al eje Z principal de una sección de acero, en cm³, que se calcula suponiendo todas las fibras de la sección trabajando al límite elástico.

Su valor para una sección rectangular viene dado por la expresión:

$$W_{Z,pl} = B \cdot \frac{H^2}{4}$$

3.1.4.4.2 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE CÁLCULO DE ESFUERZOS

Teoría de las pequeñas deformaciones

Se supone que la geometría de una estructura no cambia apreciablemente bajo la aplicación de las cargas. Este principio es en general válido, salvo en casos en los que la deformación es excesiva (puentes colgantes, arcos esbeltos, ...). Implica además, que se desprecian los esfuerzos producidos por los desplazamientos de las cargas originados al desplazarse la estructura.

Este mismo principio establece que se desprecian los cambios de longitud entre los extremos de una barra debidos a la curvatura de la misma o a desplazamientos producidos en una dirección ortogonal a su directriz.

Hay otros métodos tales como la teoría de las grandes deflexiones o teoría de segundo orden que sí recogen estos casos.

Linealidad

Este principio supone que la relación tensión - deformación, y por tanto, la relación carga - deflexión, es constante. Esto es generalmente válido en los materiales elásticos, pero debe garantizarse que el material no llega al punto de fluencia en ninguna de sus secciones.

Superposición

Este principio establece que la secuencia de aplicación de las cargas no altera los resultados finales. Como consecuencia de este principio, es válido el uso de las "fuerzas equivalentes en los nudos" calculadas a partir de las cargas existentes en las barras; esto es, para el cálculo de los desplazamientos y giros de los nudos se sustituyen las cargas existentes en las barras por sus cargas equivalentes aplicadas en los nudos.

Equilibrio

La condición de equilibrio estático establece que la suma de todas las fuerzas externas que actúan sobre la estructura, más las reacciones, será igual a cero. Asimismo, deben estar en equilibrio todos los nudos y todas las barras de la estructura, para lo que la suma de fuerzas y momentos internos y externos en todos los nudos y nudos de la estructura debe ser igual a cero.

Compatibilidad

Este principio supone que la deformación y consecuentemente el desplazamiento, de cualquier punto de la estructura es continuo y tiene un solo valor.

Condiciones de contorno

Para poder calcular una estructura, deben imponerse una serie de condiciones de contorno. El programa permite definir en cualquier nudo restricciones absolutas (apoyos y empotramientos) o relativas (resortes) al desplazamiento y al giro en los tres ejes generales de la estructura, así como desplazamientos impuestos (asientos).

Unicidad de las soluciones

Para un conjunto dado de cargas externas, tanto la forma deformada de la estructura y las fuerzas internas así como las reacciones tiene un valor único.

3.1.4.4.3 COMBINACIÓN DE ACCIONES

Las combinaciones de acciones para los elementos de hormigón armado se realizan según lo indicado en el Código Estructural. Para el resto de materiales se realizan de acuerdo con el CTE.

3.1.4.4.3.1 COMBINACIÓN DE ACCIONES SEGÚN CÓDIGO ESTRUCTURAL

Las combinaciones de acciones especificadas en la norma de hormigón del Código Estructural, en el Eurocódigo 1 y en el Código Técnico de la Edificación son muy similares, por lo que se tratan en este único epígrafe.

3.1.4.4.3.2 E.L.U. SITUACIONES PERSISTENTES O TRANSITORIAS

Carga permanente + sobrecargas de uso (caso 1)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de uso (caso 2)

$$\begin{aligned} \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} \\ \gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} \end{aligned}$$

3.1.4.4.3.3 E.L.U. SITUACIONES ACCIDENTALES (EXTRAORDINARIAS EN CTE)

Carga permanente + sobrecarga de uso (caso 1) + carga accidental.

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de uso (caso 2) + carga accidental

$$\begin{aligned} G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} \\ G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} \end{aligned}$$

3.1.4.4.3.4 E.L.S. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Carga permanente + sobrecarga de uso (caso 1)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes (casi permanentes en CTE):

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de uso (caso 2)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

CÁLCULO DE CIMENTACIÓN. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SE-C

Bases de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apart. 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apart. 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio. Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma. Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SEAE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados 4.3 - 4.4 - 4.5.

El cálculo del conjunto del sistema estructural se ha efectuado con ayuda de hojas de cálculo de uso propio para el diseño de zapatas.

Cimentación

-La cimentación se realizará mediante zapatas corridas bajo los muros de cimentación. Previo al hormigonado de las zapatas se dispondrá de una capa de 10 cm de espesor mínimo de hormigón de limpieza HM-20.

-Las acciones características que se han adoptado para el cálculo son las establecidas en DB-SE-AE y las acciones del terreno según DB-SE-C.

Las características de los materiales de cimentación que intervienen cumplen con el CÓDIGO ESTRUCTURAL y con DB-SE-C, siendo:

Hormigón HA-25/B/40/XC2.

Tamaño máximo del árido 40 mm.

Acero B 500 S.

Recubrimiento mínimo de 50 mm

Resistencia característica: 25 N/mm² a los 28 días

Las comprobaciones de los estados límites últimos (equilibrio, agotamiento o rotura, inestabilidad o pandeo, adherencia, anclaje y fatiga) se realizan para cada hipótesis de carga, con acciones ponderadas y propiedades resistentes de los materiales minoradas, mediante la introducción de una serie de coeficientes de seguridad.

CÁLCULO DE LOS MUROS DE FÁBRICA PORTANTES. JUSTIFICACIÓN DEL DB-SE-F

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE-DB-SE-F. 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.

El campo de aplicación de este DB-SE-F es el de la verificación de la seguridad estructural de muros resistentes en la edificación realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, comparadas con las dimensiones de otros elementos, asentadas mediante mortero, tales como fábricas de ladrillo, bloques de hormigón y de cerámica aligerada, y fábricas de piedra, incluyendo el caso de que contengan armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado.

Consideraciones previas

Este DB establece condiciones tanto para elementos de fábrica sustentante, la que forma parte de la estructura general del edificio, como para elementos de fábrica sustentada, destinada sólo a soportar las acciones directamente aplicadas sobre ella, y que debe transmitir a la estructura general.

El tipo estructural de referencia de fábrica sustentante es el de por muros de carga en dos direcciones, bien portantes, en los que se sustentan los forjados, o bien de arriostramiento, con forjados solidarios mediante encadenados resistentes a la tracción, a la flexión y al cortante (normalmente de hormigón armado), y monolíticos, sea a partir de una losa de hormigón in situ o de otro procedimiento que tenga los mismos efectos.

La fábrica sustentada debe enlazarse con la estructura general de modo adecuado a la transmisión citada, y construirse de manera que respete las condiciones supuestas en ambos elementos.

Juntas de movimiento

Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños, teniendo en cuenta, para las fábricas sustentadas, las distancias indicadas en la tabla 2.1 del DB-SE-F. Dichas distancias corresponden a edificios de planta rectangular o concentrada:

Tabla 2.1 Distancia máxima entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica			Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural			30
de piezas de hormigón celular en autoclave			22
de piezas de hormigón ordinario			20
de piedra artificial			20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)			20
de piezas de hormigón ligerode piedra pómez o arcilla expandida			15
de ladrillo cerámico ⁽¹⁾	Retracción final del mortero (mm/m)	Expansión final por humedad de la pieza cerámica (mm/m)	
	≤ 0,15	≤ 0,15	30
	≤ 0,20	≤ 0,30	20
	≤ 0,20	≤ 0,50	15
	≤ 0,20	≤ 0,75	12
	≤ 0,20	≤ 1,00	8

⁽¹⁾ Puede interpolarse linealmente

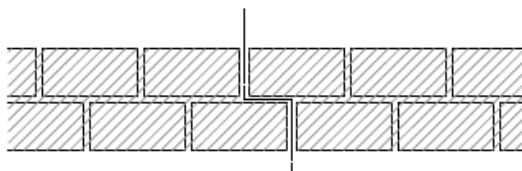


Figura 2.1 Junta de movimiento con solape. Esquema en planta

No será necesaria la instalación de juntas de movimiento ya que dadas las dimensiones y la geometría de la edificación no se superan las distancias límites de la tabla adjunta.

Capacidad portante

En los análisis de comportamiento de muros en estado límite de rotura se podrá adoptar un diagrama de tensión a deformación del tipo rígido-plástico.

Durabilidad

La durabilidad de un paño de fábrica es la capacidad para soportar, durante el periodo de servicio para el que ha sido proyectado el edificio, las condiciones físicas y químicas a las que estará expuesto.

La carencia de esta capacidad podría ocasionar niveles de degradación no considerados en el análisis estructural, dejando la fábrica fuera de uso.

La estrategia dirigida a asegurar la durabilidad considera:

- a) la clase de exposición a la que estará sometido el elemento. En el caso de proyecto, exposición IIa. Exteriores protegidos de la lluvia.
- b) composición, propiedades y comportamiento de los materiales. Según la tabla 3.3 del DB-SE-F se puede utilizar piezas de fábrica en la clase de exposición sin restricciones.

Materiales y coeficientes

Categoría de ejecución: Categoría B

Resistencia normalizada de bloque de termoarcilla (fb)=12,50 N/ mm²

Resistencia característica a compresión de la fábrica (fk): 5 N/ mm² (DB SE-F tabla 4.4))

Coefficiente parcial de seguridad del material: 2,20 (DB SE-F tabla 4.8) Categoría de control I

Coefficiente parcial de acciones 1,50

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M4.

En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

Resistencia característica del mortero a compresión: 3,50 N/mm²

Mínimo para fábrica convencional: M1

Mínimo para junta delgada y ligeros: M5

Procedimiento de análisis

El proceso general de verificación de los muros de carga se desarrolla en el artículo 5.2 “Muros sometidos predominantemente a carga vertical” del Documento Básico “Seguridad Estructural:

Fábrica” El procedimiento consiste, esencialmente, en comparar la capacidad resistente de las secciones más significativas del muro, con el estado de sollicitaciones ante la combinación de cargas indicada.

La condición de verificación de la capacidad portante de un muro de carga es:

$$N_{Sd} \leq N_{Rd} \text{ (DB SE-F artículo 5.2.3 párrafo 1)}$$

Donde:

N_{Sd} es el valor de cálculo de la sollicitación

N_{Rd} es el valor de cálculo de la capacidad resistente deducido de las propiedades del material

El tipo de sollicitación en las secciones de los muros de carga, ante acción vertical, es de compresión compuesta. Los esfuerzos proceden de la transmisión de la carga de los forjados y del propio peso del muro, considerando los nudos muro-forjado con un cierto grado de rigidez, deducido según se indica para cada caso en apartados sucesivos.

La capacidad resistente de las secciones se obtiene con una hipótesis de comportamiento no lineal; suponiendo ausencia total de tracciones, y bloque comprimido con tensión constante igual al valor de cálculo de la resistencia del material.

Evaluación de acciones

Las acciones gravitatorias sobre los muros de carga proceden de su propio peso y de los forjados que apoyan en ellos.

PESO PROPIO DEL MURO

La acción debida al propio peso de cada muro es función del peso específico de la fábrica y de su espesor. El valor de cálculo de la carga, por unidad de superficie, se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$p_d = \gamma_G \times p \times t$$

Donde:

p_d es el valor de cálculo de la carga debida a peso propio (por unidad de superficie)

γ_G es el coeficiente parcial de seguridad para acciones permanentes

p es el peso específico de la fábrica. Para la fábrica de termoarcilla=13 kN/m³
t es el espesor del muro

OBTENCIÓN DEL ESFUERZO NORMAL

El valor de cálculo de la carga debida al peso propio del muro, en una sección determinada, para un metro de longitud es:

$$P_{d,i} = p_d \times h_i$$

Donde:

P_{d,i} es el valor de cálculo de la carga en la sección “i”, por unidad de longitud

p_d es el valor de cálculo de la carga superficial debida a peso propio

h_i es la altura de la sección considerada, medida desde la cabeza del muro

La carga debida a los forjados puede evaluarse, sólo a efectos de conocer el orden de magnitud, suponiendo que cada forjado transmite la mitad de la carga total a cada uno de los dos muros donde apoya. Con esta simplificación, puede obtenerse el valor aproximado de la reacción de los muros sobre el forjado, con las expresiones siguientes:

$$R_d = \frac{1}{2} \times q_d \times L \text{ (muro extremo)}$$

$$R_d = \frac{1}{2} \times q_d \times (L_{izq} + L_{der}) \text{ (muro interior)}$$

R_d es el valor de cálculo de la reacción sobre el forjado, por metro de longitud

q_d es el valor de cálculo de la carga superficial del forjado

L es la luz de cálculo de los tramos correspondientes

Sin embargo, este supuesto considera sólo la reacción isostática de los muros sobre los forjados.

Debido a que lo habitual es que los forjados sean de hormigón (unidireccional, bidireccional o losamaciza), es preciso considerar la componente hiperestática de la reacción, debida a la continuidad en los apoyos y a la rigidez de los nudos. Para una evaluación exacta es preciso tener la estructura totalmente dimensionada y analizada, lo cual no es posible en esta primera fase. En primera aproximación, se puede deducir fácilmente la reacción hiperestática, suponiendo que los forjados se comportan como vigas continuas de sección constante, apoyadas en el eje de los muros.

Según el modelo de análisis utilizado para el dimensionado de los forjados (elástico o plástico), se puede obtener el valor del momento de continuidad en los apoyos y la reacción sobre cada muro.

En rigor, el valor de la reacción sobre cada muro es la suma de los cortantes del forjado a ambos lados del apoyo. Si los tramos de forjado tienen luz constante, se puede tabular el valor de la reacción sobre los muros, en función del número de tramos:

$$R_d = \alpha \times q_d \times L$$

Donde:

R_d es el valor de cálculo de la reacción en cada apoyo

q_d es el valor de cálculo de la carga superficial del forjado

L es la luz de los forjados a ejes de muros

α coeficiente tabulado

Carga reducida en muros de planta baja: Tabla 3.2 del DB-SE-AE el coeficiente de reducción de sobrecargas es 1, una o dos plantas del mismo uso

COMPROBACIÓN DE LAS SECCIONES

La ecuación de comprobación de secciones, en términos de capacidad resistente, aparece explícita en el artículo 5.2.3 “Capacidad portante” del DB SE-F. En todo paño de un muro de fábrica, la compresión vertical de cálculo, N_{Sd}, será menor o igual que su resistencia vertical de cálculo, N_{Rd}, es decir:

$$N_{Sd} \leq N_{Rd}$$

El procedimiento para calcular la capacidad resistente de una sección se indica, para los muros de una hoja, en el párrafo 2) del mencionado artículo:

$$NRd = \Phi \cdot t \cdot f_d$$

Donde:

NRd es el valor de cálculo de la resistencia vertical de una sección, por unidad de longitud

Φ es el factor reductor por efecto de la excentricidad, incluido segundo orden

f_d es el valor de cálculo de la resistencia a compresión de la fábrica

t es el espesor del muro

SOLUCIÓN ADOPTADA

En el caso que nos ocupa, los muros son de piezas de fábrica de termoarcilla, con un espesor de 24 cm.

Por consiguiente, para cumplir con el DB-SE-F, sin tener que reconsiderar el cálculo, se deben incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto de Ejecución las siguientes especificaciones relativas a la ejecución de rozas y rebajes:

MUROS EXTERIORES (ESPESOR 240 MM)

Rozas y rebajes verticales:

Ancho máximo: 175 mm

Profundidad máxima: 30 mm

Separación horizontal mínima entre una roza y un hueco: 500 mm

Rozas y rebajes horizontales o inclinadas:

Ancho máximo: 105 mm

Profundidad máxima: 30 mm

Situadas por encima o debajo del forjado (a menos de un octavo de la altura de planta):

- Longitud mayor de 1'25 m: 15 mm
- Longitud menor de 1'25 m: 25 mm

Situadas en la zona central del muro: 30 mm

No se practicarán rozas coincidentes en caras opuestas del muro.

CÁLCULO DE PERFILES DE MADERA

A partir de los valores característicos del tipo de madera elegido, en este caso C24, se obtienen los valores de cálculo, que se modifican según tres criterios fundamentales:

Clase de servicio (clases 1, 2 o 3)

Duración de la carga (permanente, larga media o corta duración, e instantánea)

Factor de geometría del elemento.

En función de la clase de servicio y de la duración de la carga, se aplica un factor k_{mod} que modifica el valor característico X_k de su resistencia de la siguiente forma:

$$X_d = k_{mod} k_h k_c \frac{X_k}{\gamma_M}$$

El valor de k_{mod} depende de la clase de servicio y de la duración de las cargas que intervienen en la correspondiente combinación de acciones.

Según sea la clase de madera y la geometría del elemento, Se define el factor de altura k_h que se puede aplicar a f_m, k y $f_t, 0, k$

$$k_h = \min \left\{ \left(\frac{a}{h} \right)^s, k_{h0} \right\} \quad \text{con } h < a$$

Donde h es el canto a flexión de la pieza o la mayor dimensión de la sección en tracción (en mm), aplicable cuando $h < a$. El resto de constantes toma los valores:

Madera maciza: $a=150$; $s=0,20$; $Kh_0=1,30$.

Comprobación de secciones.

En todas las piezas de madera, para estados límites últimos, se han realizado las siguientes comprobaciones:

▫ Comprobación a flexotracción. Se deben cumplir las siguientes condiciones (con $K_m=0,70$ para secciones rectangulares y $K_m=1,0$ para otras secciones).

$$\left(\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \right) + \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \right) + k_m \left(\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right) \leq 1$$

$$\left(\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} \right) + k_m \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \right) + \left(\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right) \leq 1$$

▫ Comprobación a flexocompresión, se deben cumplir las siguientes igualdades:

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \right) + k_m \left(\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right) \leq 1$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + k_m \left(\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} \right) + \left(\frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} \right) \leq 1$$

▫ Comprobación a cortante y a torsión uniforme, se debe cumplir la siguiente condición:

$$\left(\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \right)^2 + \frac{\tau_{tor,d}}{f_{v,d}} \leq 1$$

En las fórmulas anteriores la notación utilizada es la siguiente:

$$\sigma_{t,0,d} = \frac{F_x}{A_x} \quad \text{tensión normal máxima a tracción}$$

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{F_x}{A_x} \quad \text{tensión normal máxima a compresión}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} \quad \text{tensión normal máxima producida por un flector } M_y$$

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} \quad \text{tensión normal máxima producida por un flector } M_z$$

$$\tau_{v,d} = \sqrt{\left(\frac{V_y}{A_y} \right)^2 + \left(\frac{V_z}{A_z} \right)^2} \quad \text{tensión de cortante máxima producida por cortantes } V_y \text{ y } V_z$$

$$\tau_{tor} = \frac{M_x}{W_x} \quad \text{tensión de cortante máxima producida por un torsor } M_x$$

▫ Comprobación de deformaciones.

En cuanto a los estados límites de servicio, se calcula por un lado, la flecha instantánea, la cual se obtiene aplicando únicamente las cargas variables. Posteriormente, a partir de las deformaciones instantáneas, se obtiene la flecha diferida.

Por norma general, se admite como válida una deformación $L/300$ para la flecha instantánea y $L/200$ para la diferida. En el presente proyecto se han dado por válidas deformaciones ligeramente superiores a las indicadas anteriormente para no aumentar innecesariamente las dimensiones de los perfiles, teniendo en cuenta el uso al que va a estar destinada la edificación y la inexistencia de elementos secundarios que puedan verse afectados por este exceso de deformación.

Resistencia al fuego de piezas de madera.

Para el cálculo de secciones de madera sometidas a una carga de fuego, utilizamos el método de la sección reducida, que consiste en estimar la profundidad de carbonización de la pieza para un determinado tiempo t , para comprobar

$$f_{d,fi} = k_{mod,fi} \frac{k_{fi} f_k}{\gamma_{M,fi}}$$

donde $k_{mod,fi} = 1,0$, $\gamma_{M,fi} = 1,0$ y $k_{fi} = 1,25$ para madera maciza, y $k_{fi} = 1,15$ para madera laminada encolada.

a continuación la resistencia de la zona que aún no ha sido afectada por el fuego. Los valores de cálculo de las propiedades del elemento sometido a la acción del fuego, se determinan mediante la siguiente expresión:

Durante la exposición a fuego, se considera la siguiente combinación de acciones accidental:

$$\sum \gamma_{GA} G_k + \sum \Psi_{2,i} \gamma_{QA,i} Q_{k,i} + \sum A_d(t)$$

donde, $\gamma_{GA} = 1,0$, $\gamma_{QA,i} = 1,0$ y $A_d(t)$ es el valor de cálculo de las acciones derivadas del incendio.

En el caso de piezas de madera sin protección a fuego, se considera una sección nominal que se obtiene descontando a la sección inicial una profundidad carbonizada obtenida a partir de la siguiente expresión:

$$d_{char,n} = \beta n \times t$$

Donde t es el tiempo de exposición al fuego en minutos, y βn la velocidad de carbonización, que se obtiene de la siguiente tabla:

	mm/min	mm/min
Coníferas y haya		
Madera laminada encolada con densidad característica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,65	0,70
Madera maciza con densidad característica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,65	0,80
Frondosas		
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$		0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica $\geq 290 \text{ kg/m}^3$	0,65 0,50	0,55
Madera microlaminada Con una densidad característica $\geq 500 \text{ kg/m}^3$	0,65	0,70
Tableros ^{a)}		
Tableros de madera	0,9	-
Tableros contrachapados	1,0	-
Tableros derivado de la madera diferentes al tablero contrachapado	0,9	-

a) Los valores se aplican para una densidad característica de 450 kg/m³ y un espesor de tablero de 20 mm.

Se tendrán en cuenta las siguientes observaciones:

- Las velocidades de esta tabla se aplican siempre que el espesor residual mínimo sea de 40 mm.
- Para espesores residuales menores las velocidades de carbonización deberán incrementarse en un 50 %.
- En madera maciza de frondosas con densidades comprendidas entre 290 y 450 kg/m³ pueden obtenerse los valores de βn por interpolación lineal.

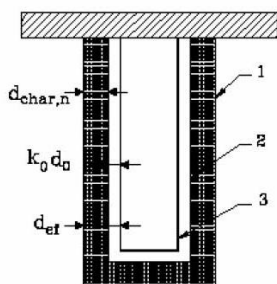
Para la comprobación de la resistencia a fuego de los elementos de madera se aplican los procedimientos generales de comprobación de secciones de madera, considerando el elemento estructural con su sección reducida por el efecto de la carbonización.

La sección reducida debe calcularse descontando, a la sección inicial, la profundidad eficaz de carbonización def calculada a partir de la siguiente fórmula:

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 d_0$$

donde, $d_0 = 7 \text{ mm}$

$k_0 = \min\{t/t_0, 1, 0\}$ con $t_0 = 20 \text{ min}$ para superficies no protegidas y $t_0 = \max\{20, t_{ch}\}$ para superficies protegidas.



3.2 CTE-DB-SI. SEGURIDAD DE INCENDIO

En la Instrucción del DB-SI, apartado III-6 Criterios Generales de Aplicación, se especifica que “en las obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB”.

En el caso de estudio, se mantiene el uso residencial, por lo que el documento se aplica a los elementos modificados por la reforma.

3.2.1 CTE-DB-SI1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Se justifica a continuación el cumplimiento del DB-SI en el edificio proyectado.

De acuerdo con la tabla 1.1 de la sección SI.1 “Condiciones de compartimentación en sectores de Incendio”,

COMPORTAMIENTO EN SECTORES DE INCENDIO		
USO PRINCIPAL	CONDICIONES	EN PARTICULAR SEGÚN USO PRINCIPAL
ALMACÉN	En general	UN ÚNICO SECTOR DE INCENDIOS
	Superficie construida exceda de 250 m2 en caso de uso principal Almacén. Zona de uso Almacén cuya carga de fuego total ponderada y corregida (QT), calculada según el anexo I del RSCIEI, sea igual o superior a tres millones de megajulios.	Cuenta con una superficie inferior a 250 m2.

Se considera que el edificio no cuenta con sectores de incendios. Se trata además de un espacio diáfano que cuenta con un espacio compartimentado como aseo.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo.

LOCALES DE RIESGO ESPECIAL: No existen zonas de riesgo especial proyectadas en el edificio.					
ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS No existen, ya que no existen sectores de incendios diferenciados.					
REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y DECORATIVOS					
ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	SITUACIÓN DEL ELEMENTO	REVESTIMIENTOS			
		DE PAREDES		DE SUELOS	
		NORMA	EN PROYECTO	NORMA	EN PROYECTO
	ZONAS OCUPABLES	C-s2,d0	A1 - A1FL	EFL	A2-s1, d0
INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Los componentes de la instalación deberán reunir las condiciones de reacción al fuego recogidas en el Reglamento Electrotécnico para baja tensión (R.E.B.T.).				

De cualquier forma, se proyecta:

- El suelo de la planta se trata de un suelo cerámico con una reacción al fuego de A1 - A1FL.
- Los tabiques y trasdosados de yeso laminado con una reacción al fuego A2-s1, d0.

3.2.2 CTE-DB-SI2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

El edificio no dispone de medianeras por lo que sólo se aplicarán las características que están relacionadas con la cubierta y la fachada del edificio. Se trata de un edificio aislado en la parcela.

FACHADAS

LIMITAR EL RIEGO DE PROPAGACIÓN EXTERIOR SUPERFICIAL

La clase de **reacción al fuego** de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

Los sistemas de aislamiento situados en el interior de cámaras ventiladas deben tener al menos la siguiente clasificación de reacción al fuego en función de la altura total de la fachada:

D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m

En el caso proyectado: El aislamiento empleado en el interior de los trasdosados es de lana de roca que garantiza una reacción A1.

CUBIERTA

LIMITAR EL RIEGO DE PROPAGACIÓN EXTERIOR HORIZONTAL (NO ES DE APLICACIÓN)

No hay riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta al tratarse de un edificio aislado; no obstante, las chimeneas, ventanas de cubierta y elementos de ventilación de la cubierta tendrán una clase de reacción al fuego BROOF(t1).

3.2.3 CTE-DB-SI3: EVACUACIÓN DE LOS OCUPANTES

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del CTE-DB-SI 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.

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.

CÁLCULO OCUPACIÓN		
USO PREVISTO	ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD	OCUPACIÓN (m2/persona)
ARCHIVOS/ALMACENES	Sala principal	40 m2/persona 27,80 m2 = 1 persona
	Ocupación total	1 persona
NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUDES DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN		
USO PREVISTO	Nº DE SALIDAS EXISTENTES	CONDICIONES
ARCHIVOS/ALMACENES	Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente La ocupación del edificio es inferior a 100 personas. La evacuación de cada planta es inferior a 50 personas.	La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25 m. <u>En proyecto:</u> La puerta de entrada al edificio se considera origen de evacuación.
DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN		
USO PREVISTO	TIPO DE ELEMENTO	DIMENSIONADO
ARCHIVOS/ALMACENES	PUERTAS Y PASOS	$A \geq P / 200(1) \geq 0,80 \text{ m}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m <u>En proyecto:</u> La puerta de evacuación tiene una hoja de 0,80 m
PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN		
Mecanismo de apertura	Ocupantes familiarizados con el edificio (=habituales)	Manilla o pulsador UNE EN 179 (optativamente también barra UNE EN 1125). <u>En proyecto:</u> Está permitida la instalación de una puerta abatible, que no tiene que abatir en el sentido de la evacuación, dotada con manilla interior. La cerradura permitirá en todo momento, la apertura de la puerta desde el interior, aunque la llave esté puesta en el exterior.
SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN		
No es de aplicación, al tratarse de un edificio de uso almacenaje, cuyo acceso es rentingido a personal municipal autorizado.		
CONTROL DE HUMO DE INCENDIO		
No es de aplicación, no es necesaria la instalación de un sistema de control de humo de incendio. El uso no se encuentra integrado dentro de los nombrado en el apartado correspondiente del CTE-DB-SI3		
EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD		

No es de aplicación, al tratarse de un edificio de uso almacenaje, cuyo acceso es rentingido a personal municipal autorizado.

3.2.4 CTE-DB-SI4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 del CTE-DB-SI4. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

En proyecto: Se preve la instalación de un extintor portátil en el interior del edificio.

- Extintores portátiles: Uno de eficacia 21A -113B:
 - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
 - En las zonas de riesgo especial.

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

3.2.5 CTE-DB-SI5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

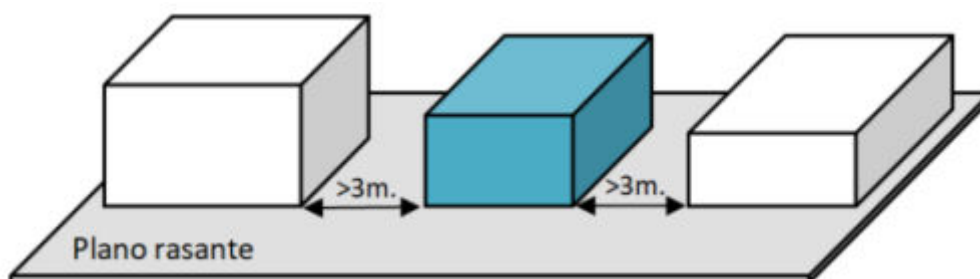
No es de aplicación ya que se trata de un edificio cuya altura de evacuación descendente es inferior a 9 metros. De todas formas, el edificio se encuentra exento y dispone de todas sus fachadas accesibles, por lo que su condición formal facilita la intervención de los bomberos, en caso de ser necesario.

3.2.6 CTE-DB-SI6: REACCIÓN AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

En este apartado, se aplica la normativa relacionada con el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (Real Decreto 164/2025), ya que el uso de almacenaje, no se encuentra recogido dentro de la tabla 3.1 del apartado correspondiente del CTE.

Se debe tener en cuenta, que el edificio se considera dentro del reglamento, como Tipología C.

El establecimiento considerado ocupa totalmente uno o varios edificios, que están a una distancia de separación superior a tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia debe estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.



Se ha calculado el nivel de riesgo, en función de la densidad de carga de fuego ponderada y corregida (Q_s), resultando un edificio de Riesgo Medio 5. Valor $1.700 < Q_s \leq 3.400$

Valor NRI

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO (NRI): MEDIO 5

Valor de Q_s :

2400 MJ/m²

573,12 Mcal/m²

Resumen de selección

Actividad	S_i (m ²)	h_i (m)	C_i	q_{si} (MJ/m ²)	q_{si} (Mcal/m ²)	R_s
Materiales de construcción, almacén (Almacenamiento)	28	3	1 (Bajo)	800	192	1

Se sigue justificando, según esta normativa, que el edificio no requiere de sectores de incendios, ya que la superficie es inferior a 7.000 m² (para configuraciones Tipo C, Riego Medio 5).

RESISTENCIA AL FUEGO MÍNIMA DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES CON FUNCIÓN PORTANTE

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales con función portante de los edificios no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla siguiente:

Tabla 2.5.1
RESISTENCIA AL FUEGO MÍNIMA DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES CON FUNCIÓN PORTANTE

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo A _v		Tipo A _H		Tipo B		Tipo C	
	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante	Planta bajo rasante (sótano)	Planta sobre rasante
Riesgo bajo	R 120	R 90	R 120	R 90	R 90	R 60	R 60	R 30
Riesgo medio	NO ADMITIDO	R 120	R 180	R 120	R 120	R 90	R 90	R 60
Riesgo alto	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180	R 180	R 120	R 120	R 90

En edificios sobre rasante de una sola planta y con cubierta ligera, cuando la superficie total del sector de incendios esté protegida por un sistema fijo de extinción automática y un sistema para el control de humos y de calor según el apartado 8.3 del anexo III, la resistencia al fuego de las estructuras portantes podrá adoptar los siguientes valores:

Tabla 2.5.3

Nivel de riesgo intrínseco	Tipo A _H	Tipo B	Tipo C
Riesgo bajo	R 60	R 30	R 30
Riesgo medio	R 90	R 30	R 30
Riesgo alto	R 120	R 30	R 30

Por lo que la resistencia al fuego de los elementos estructurales de ser de al menos R60. Al tratarse de un edificio de Tipología C, contando con un Riesgo Medio.

3.3 CTE-DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

3.3.1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS. SUA-1

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.

RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

No es de aplicación. Este apartado del CTE se aplica en edificios de pública concurrencia, uso sanitario, docente, comercial, administrativo o residencial público.

De cualquier forma, para los suelos interiores, se proyecta la instalación de un suelo porcelánico que cumpla con la Clase 2 de resbaladicidad. Resistencia al deslizamiento R_d , $35 < R_d \leq 45$.

DISCONTINUIDAD EN EL PAVIMENTO

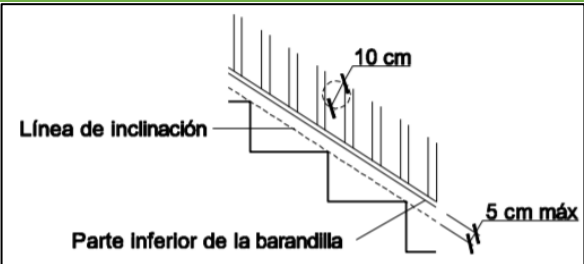
Este apartado no es de aplicación. Se considera una zona de uso restringido.

DENIVELES

Se garantizará que los antepechos de todas las ventanas proyectadas cumplan con las siguientes condiciones:

- Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos.
- No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro.

1. PROTECCIÓN DE LOS DESNIVELES	
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.	
<u>En el caso proyectado:</u> Los antepechos de las ventanas tendrán una altura de 95 cm.	
2. CARACTERÍSTICAS DE LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN	
ALTURA DE BARANDILLA DE ANTEPECHOS DE VENTANA: 110 cm	
Si la diferencia de cotas es < 6 m	Altura de barrera ≥ 90 cm
Si la diferencia de cotas es > 6 m	Altura de barrera ≥ 110 cm
La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.	
RESISTENCIA	
Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.	
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	
No pueden ser fácilmente escaladas por niños, por lo tanto deben cumplir las siguientes condiciones	
No existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de salientes	Entre una altura comprendida en 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera

No existirán salientes sobre el nivel del suelo que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo	Entre una altura de 50 cm y 80 cm
No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.	

ESCALERAS Y RAMPAS

No se proyectan escaleras o rampas en el edificio.

LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

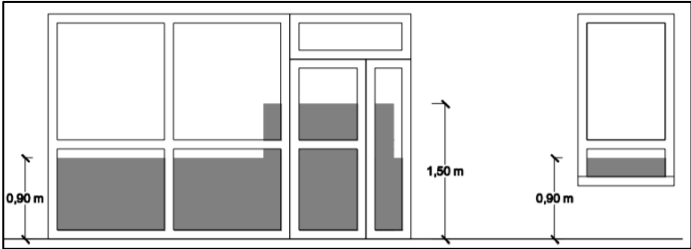
Todas las carpinterías son practicables, permitiendo su limpieza desde el interior.

3.3.2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO. SUA-2

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

IMPACTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS	
Altura libre de paso en zonas de circulación será	≥ 2,10 m (uso restringido) En proyecto: La altura libre de paso en las zonas de circulación es siempre superior a 2,10 metros.
Altura libre en los umbrales de puertas será	≥ 2,00 m En proyecto: La altura libre de paso de las puertas es de 2,00 m.
Altura libre de los elementos fijos que sobresalgan en fachada y que estén situados sobre zonas de circulación	≥ 2,20 m En proyecto: No existen elementos que sobresalgan de las fachada.
En la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo	Las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm. En proyecto: No existen
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	En proyecto: No existen
IMPACTO POR ELEMENTOS PRACTICABLES (No es de aplicación, se trata de una zona de uso restringido)	
IMPACTO POR ELEMENTOS FRÁGILES	
En el caso de disponer de mamparas en las duchas	Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un

	impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.
Para las puertas de vidrio que se proyecten en el interior de la vivienda, o mamparas, deberán cumplir las condiciones establecidas para los vidrios para las áreas con riesgo de impacto.	Ya que no existe diferencia de cota a salvar los parámetros XYZ deberán ser los siguientes para los vidrios: X: 1,2 o 3 Y: B o C Z: cualquiera
Áreas con riesgo de impacto: Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003	- en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta. - en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m
 En proyecto: No se proyectan superficies acristaladas que ocupen dichas zonas definidas.	
IMPACTO POR ELEMENTOS INSUFICIENTEMENTE PERCEPTIBLES Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. No se proyectan.	

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.

En proyecto: No se proyectan puertas correderas.

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

En proyecto: No se proyectan puerta automáticas.

3.3.3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS. SUA-3

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

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).

En proyecto: Las puertas del aseo cuenta con un dispositivo para bloqueo desde el interior, que contará con sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto.

3.3.4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA. SUA-4

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

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

3.3.5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN. SUA-5

No es de aplicación este apartado, ya que no se da bajo ninguna circunstancia la alta ocupación en el edificio. Este apartado es de aplicación en estadios, pabellones, centros de reunión, etc. Previstos para más de 3000 espectadores de pie.

3.3.6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO. SUA-6

No es de aplicación este apartado en el proyecto ya que no existen piscinas ni pozos o depósitos proyectados.

3.3.7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO. SUA-7

No es de aplicación este apartado. Se aplica sobre aparcamientos.

3.3.8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR UN RAYO. SUA-8

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

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

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

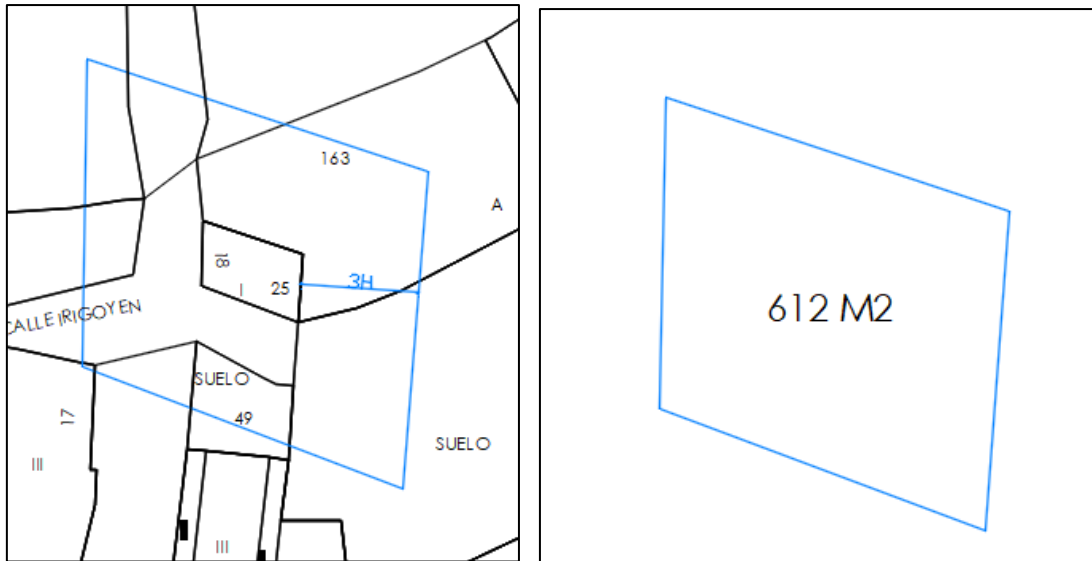
$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Donde:

N_g : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1 del DB (en nuestro caso 3)

A_e : superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado (en nuestro caso 612,00 m²)

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1. (en nuestro caso 0,50. Próximo a otros edificios)



$$N_e = 3 \times 612,00 \times 0,5 \times 10^{-6} = 0,918 \times 10^{-3}$$

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

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

Donde:

C_2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2 (en nuestro caso 3)

Cubierta y estructura de madera

C_3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 (en nuestro caso 1)

Contenido no inflamable

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 (en nuestro caso 1)

Resto de edificio

C_5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5. (en nuestro caso 1)

Resto de edificio

$$N_a = 5,5 / 3 \times 1 \times 1 \times 1 \times 1 \times 10^{-3} = 1,833 \times 10^{-3}$$

$N_e < N_a$ NO NECESARIO la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

3.3.9 ACCESIBILIDAD. SUA-9

No es de aplicación. Las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles, que no es el caso.

3.4 CTE-DB-HE. AHORRO DE ENERGÍA

Este apartado no es de aplicación, ya que se trata de un edificio de uso almacenaje donde no se requieren condiciones térmicas de confort. Se trata además de un edificio aislado de menos de 50 m2.

3.5 CTE-DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Este apartado no es de aplicación, ya que se trata de un edificio de uso almacenaje.

3.6 CTE-DB-HS. SALUBRIDAD

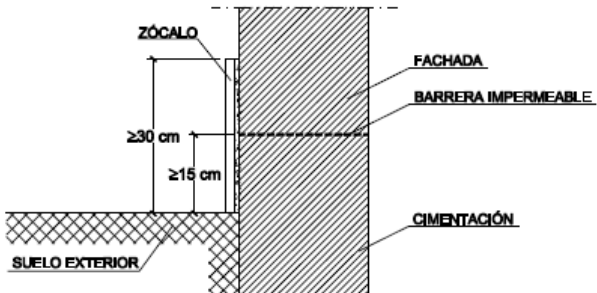
3.6.1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD. HS-1

Se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

Este apartado de la norma, trata sobre las humedades producidas por filtración y condensación.

MUROS	El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos se obtiene en la tabla 2.1	
La presencia de agua se considera del siguientes modo en función de los niveles en los que se ubique el muro o suelo: De K= 10-3 a K= 10-5 cm/s Nivel geotécnico 1. Arcillas con cantos. De K= 10-3 a K= 10-6 cm/s Nivel geotécnico 2. Sustrato rocoso alterado De K= 10-5 a K= 10-9 cm/s Nivel geotécnico 3. Sustrato rocoso		La presencia de agua se considera media.
Coeficiente de permeabilidad del terreno		Ks>10-2 cm/s
Grado de impermeabilidad mínimo		3 (Según la tabla 2.1)
Condiciones de las soluciones constructivas (tipo muro flexoresistente)-impermeabilización por el exterior		I1+I3+D1+D3
Solución de muros de cimentación - Muro de hormigón armado. Cumple con las exigencias de la normativa.		
I1	La impermeabilización debe realizarse mediante la colocación en el muro de una lámina impermeabilizante, o la aplicación directa in situ de productos líquidos, tales como polímeros acrílicos, caucho acrílico, resinas sintéticas o poliéster. En los muros pantalla construidos con excavación la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. Si se impermeabiliza interiormente con lámina ésta debe ser adherida	
I3	Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico. No es preceptivo cumplir esta condición, por tratarse de un muro de hormigón armado y no de fábrica.	
D1	Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías. En proyecto: Se dispone una capa drenante y una capa filtrante entre la capa de impermeabilización y el terreno. La capa drenante está formada por grava.	
D3	Debe colocarse en el arranque del muro un tubo drenante conectado a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique. En proyecto: Se dispone un tubo poroso en la parte inferior del muro (arranque de este), protegido con un geotextil, conectado a la red de saneamiento.	
Encuentro de muro con fachadas: Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2. Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.		

SUELOS		El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos se obtiene en la tabla 2.3	
Presencia de agua		Media	
Coeficiente de permeabilidad del terreno		Ks>10-5 cm/s	
Grado de impermeabilidad mínimo		4	
Condiciones de las soluciones constructivas		C1+C2+C3 +I2+D1+D2 +S1+S2+S3	
Solución de losa de cimentación: Geotextil entre el terreno y la grava + 18 cm de grava (material drenante) + 10 cm hormigón de limpieza + lámina impermeable + solera armada de 15 cm + aislamiento térmico de 10 cm XPS bajo la solución de suelo cerámico. Se dispone alrededor del perímetro exterior de la solera un tubo poroso conectado con la red de saneamiento.			
Cumple con las exigencias de la normativa.			
C1	Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad		
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.		
I2	Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento		
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 enchado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.		
D2	Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo.		
S1	Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.		
S2	Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.		
S3	Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.		
FACHADAS	El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.		
Zona pluviométrica de promedios		II (01)	
Altura de coronación del edificio sobre el terreno		≤ 15 m (02)	
Zona eólica		C (03)	
Clase de entorno en el que se sitúa el edificio		E0 (04)	
Grado de exposición al viento		V2 (05)	
Grado de impermeabilidad		4 (06)	
Revestimiento exterior		Si	
Condiciones de las soluciones constructivas		R1+B2+C1 <u>R1+B1+C2</u> R2+C1	
(01) este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE			
(02) para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-EA			
(03) este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE			
(04) E1. Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.			
(05) este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE			
(06) este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE			
(07) este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE, una vez obtenido el grado de impermeabilidad.			
Solución de fachada: : Revoco de mortero hidrófugo (2 cm) / bloque de termoarcilla 24 cm / enfoscado interior (2 cm) / cámara de aire de 1 cm / placa de aislamiento de lana de roca entre montantes 65 mm (estructura de acero gal) / Una placa de yeso laminado de 15 mm.			

Cumple con las exigencias de la normativa.	
R1	El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración (revestimiento continuo): - espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad - permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración Se emplea un revestimiento de mortero hidrófugo, de manera que, trabaja como impermeabilizante y a la vez permite el paso del vapor de agua.
B1	Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. - cámara de aire sin ventilar - aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal
C2	Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Al menos 24 cm de bloque cerámico, hormigón o de piedra natural
Arranque de la fachada desde la cimentación: Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.  Figura 2.7 Ejemplo de arranque de la fachada desde la cimentación	
Encuentro de la fachada con la carpintería: Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos. El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10º como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo	
CUBIERTAS	Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación: - una barrera contra el vapor inmediatamente por debajo del aislante térmico cuando, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía", se prevea que vayan a producirse condensaciones en dicho elemento. No es el caso - un aislante térmico según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía". - una capa de impermeabilización cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada. No es el caso, ya que se dispone de teja con una inclinación superior al 30 % - un tejado, cuando la cubierta sea inclinada, salvo que la capa de impermeabilización sea autoprotégida - un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS
Solución de cubierta proyectada (DE EXTERIOR A INTERIOR): Teja cerámica plana sobre rastreles de madera / Lámina impermeable y transpirable / aislamiento de lana de roca rígida de 10 cm de espesor / barrera de vapor y hermeticidad con un valor Sd 25 / Tarima de pino machihembrada	

CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	
Grado de impermeabilidad	Único
Tipo de cubierta	Inclinada
Uso	No transitable
Condición higrotérmica	Sin ventilar
Barrera contra el paso del vapor de agua	Sí (01)
Sistema de formación de pendiente	Tablero de madera o tarima machihembrada sobre cabios de madera
Protección	Teja plana
Pendiente	80 - 90 %
Aislante térmico	Dispone Lana de roca de 10 cm
Sistema de impermeabilización	Lamina impermeabilizante
(01) cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía" (02) este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE (03) según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía" (04) si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección.	

3.6.2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS. HS-2

Este apartado no es de aplicación, al tratarse de un edificio con uso almacenaje. No se preve la generación de residuos en el interior relacionando con la actividad que se desarrolla.

3.6.3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR. HS-3

Este apartado no es de aplicación, al tratarse de un edificio con uso almacenaje.

De todas formas, se plantea la instalación de una ventilación mecánica instalada en el aseo proyectado, canalizada hasta cubierta, mediante un ventilador helicoidal de 100 m³/h de caudal (Serie DECOR-100). Ø conducto de 100 mm.

3.6.4 SUMINISTRO DE AGUA. HS-4

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

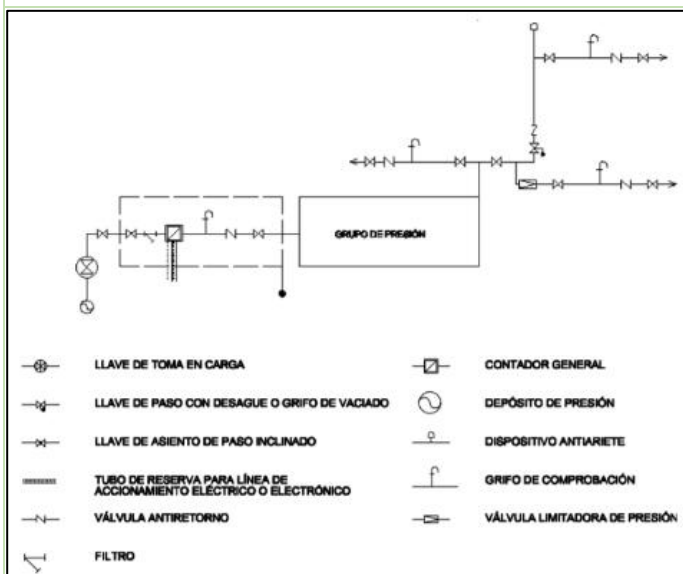
CONDICIONES DE PARTIDA	
Definición y ubicación de la instalación de AF y ACS	Para la obra se ejecutará una nueva acometida y se realizará nueva instalación para el interior del edificio canalizada hasta la ubicación del inodoro y del fregadero proyectado.
Condiciones de suministro del exterior (red, captación...)	Presiones - Presión mínima: 100 KPa para grifos comunes 150 KPa para fluxores y calentadores - Presión máxima: 500 KPa en cualquier punto de consumo Temperatura del ACS Como recomendación será > 50°C y < 65°C en los puntos de consumo. Caudales instantáneos mínimos de servicio:

	Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de AF [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
	Inodoro con cisterna	0,10	-
	Fregadero doméstico	0,20	0,10

DISEÑO

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

1.ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN



Edificio de un solo titular

(Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular)

Abastecimiento directo.

Suministro público y presión suficientes.

Edificio con un solo titular

No se demanda la instalación de un grupo de presión

2.ESQUEMA DE FUNCIONAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

El esquema general es de red con contador único, compuesta por: acometida, instalación general que contendrá el contador aislado e instalación particular hasta los distintos puntos de consumo.

El valor de presión, teniendo en cuenta los usos previstos en el edificio, la altura de este y las pérdidas de presión en la instalación es suficiente para abastecer la edificación sin proyectar grupo de presión.

Es suficiente para abastecer el caudal punta demandado previsto para el edificio.

3.TRAZADO

En la actualidad existe desde la red general un ramal hasta el edificio.

Dicha acometida discurrirá por zanja enterrada en la propia parcela. Una vez en el interior del edificio la distribución a los diferentes locales húmedos se realizará de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes.

Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo se dispondrá una llave de cierre accesible.

La distribución interior se plantea por medio de la tabiquería o trasdosado según el caso.

4. CARACTERÍSTICAS DE IMPLANTACIÓN

Acometida:

En la actualidad, existe una acometida desde la red general. Debe constar de llave de toma, tubo de acometida y llave de corte en el exterior de la propiedad. Se adecuará atendiendo a las especificaciones de la entidad suministradora, en este caso el Ayuntamiento de Izaola/Itzaltzu. Tras la acometida se sitúa la instalación general hasta el límite de la parcela donde comienza la instalación particular. En la instalación general se sitúa el contador.

- Armario o Arqueta del contador:

El contador se ubicará a pie de parcela, alojado en arqueta, para posibilitar su lectura desde la vía pública.

- Distribución:

- La distribución en el interior del edificio se realizará de modo ramificado tras el trasdoso de fachadas o tabiquería interior en el caso de que sea necesario. Se dispondrán registros para su inspección en los extremos y cambios de dirección. La distribución a los diferentes locales se realiza de modo que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes.
- Tubo de alimentación / distribuidor principal: En caso de ir empotrado se dispondrán registros para su inspección al menos en extremos y cambios de dirección.
- Ascendentes o montantes: Dispondrán en su base de válvula de retención (en primer lugar, en el sentido de circulación del agua), llave de corte para mantenimiento, llave de paso con grifo o tapón de vaciado. En la parte superior dispondrán de dispositivos de purga.
- Derivaciones: En el ramal de entrada a cada local húmedo se dispondrá de una llave de cierre accesible. Con las llaves de corte para AF y ACS.

- **Puntos de consumo:** Todos ellos con llave de corte individual.

5. PRODUCCIÓN DE ACS. No se proyecta su ejecución.

Se aplicarán condiciones análogas de diseño a las de la red de agua fría.

- Características:

La red de distribución se inicia a la salida del acumulador de agua ubicado en la planta baja, en general, el trazado de la red discurrirá paralelo a la red de agua fría. Tanto en la entrada de agua fría, como a la salida del grupo productor de calor se instalará una válvula antirretorno. La distribución se realizará de modo ramificado. Se permitirán equipos bitérmicos (toma de agua caliente) en lavadora y lavavajillas. Se dotará a la instalación de una red de retorno, con las características definidas en el CTE HS4, si la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado ≥ 15 m.

Se dispondrá un contador de agua (ACS y calefacción) en cada montante de salida del grupo productor de calor para contabilizar los suministros. En las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de modo que dilaten libremente según lo establecido en el RITE. El aislamiento de las redes de tuberías debe ajustarse a lo dispuesto en el RITE.

- Regulación y control:

En las instalaciones de ACS se regulará y controlará T^3 de preparación y la de distribución. En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación.

- Protecciones contra retornos:

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación será tal que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua de salida de ella. Todo ello se tendrá en cuenta en el diseño de la instalación en los puntos de consumo de alimentación directa, depósitos cerrados, derivaciones, conexión de calderas, grupos motobomba, etc. tal como se especifica en el CTE.

6. SEPARACIÓN RESPECTO A OTRAS INSTALACIONES

Las tuberías de AF deben discurrir separadas de las de ACS y calefacción a una distancia 4 cm como mínimo. Si están en un mismo plano vertical la de AF irá por debajo de la de ACS. Discurrirán por debajo de cualquier canalización que contengan dispositivos eléctricos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de 30 cm.

7. SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua potable se señalarán con color verde o azul oscuro.

8.MATERIALES Y EQUIPOS

- Agua fría: Tuberías de Polietileno (PE). Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación.
- ACS: Tubería de Polietileno (PE). Todas las tuberías irán aisladas térmicamente con coquilla de polietileno de espesor indicado en el RITE (mínimo 2 cm). El aislante cumplirá UNE 100171. Así mismo se controlarán las dilataciones de las tuberías, atendiendo al material de las mismas y las prescripciones del fabricante. Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación.
- Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante. Se prohíbe expresamente el plomo y el aluminio.
- Cumplirá la legislación vigente.
- Resistentes a la corrosión.
- No incompatibilidad electroquímica entre sí. Se controlará la agresividad de agua para evitar la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre. Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.
- Resistentes a Tª de 40°C sin que tampoco les afecte la temperatura exterior.
- Deben agotar la vida útil prevista.
- Según especificaciones de los apdos 6.1 Condiciones de los materiales, 6.2 Condiciones particulares de las conducciones y 6.3 Incompatibilidades del CTE DB HS4

8.EJECUCIÓN

Según especificaciones del apdo 5.1 de CTE DB HS4

DIMENSIONADO

- Dimensionado de la red de AF

Caudales instantáneos mínimos	Según tabla 2.1 del apdo 2.3.1 del DB HS4 Caudales instantáneos mínimos de suministro (Recogida antes en esta tabla)
Dimensionado de los tramos	Metodología de cálculo empleada: El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo con el procedimiento siguiente: - el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo. - establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado. - determinación del caudal cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente. - elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos: tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s - obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.
Comprobación de la presión	Comprobación de que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el DB SH4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado.
Del cálculo anterior han resultado unos diámetros para cada tramo que quedan representado en los planos anexos.	

- Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

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

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (*)		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Inodoro con cisterna	½	-	12	16
Fregadero doméstico	½	-	12	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado anterior, adoptándose como mínimo los valores de la siguiente tabla:

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Tubo de acero (*)		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	-	20	25
- Dimensionado de la red de ACS				
- Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación				
Dimensionado de los contadores	El calibre nominal se adecuará a los caudales nominales y máximos de la instalación.			

3.6.5 EVACUACIÓN DE AGUAS. HS- 5

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.	Es el caso. Aplica
---	--------------------

CONDICIONES DE PARTIDA

Definición y ubicación de la instalación	Se dispone de una red separativa para aguas residuales y pluviales. Aguas residuales: Se ejecuta para los locales húmedos. Las aguas producidas en el aseo y el fregadero se consideran aguas residuales domésticas, cuyas características las hacen aptas para ser enviadas a colector público sin depuración previa. Aguas pluviales: Se proyecta para cada uno de los faldones de cubierta. Drenaje: No existen Sistemas de tratamiento y depuración: No existen
Características del sistema de vertido	- Público - Separativo
Cotas y capacidad de la Red	Cota alcantarillado < Cota de evacuación NO es necesario sistema de bombeo

DISEÑO

Para las aguas residuales se prevé una acometida única, mediante arqueta que conduce a un pozo de registro. A dicho pozo se verterán exclusivamente en las aguas residuales del edificio.

Será el Ayuntamiento de la localidad, el que una vez se disponga de licencia de obras, determine las condiciones del trazado.

1.TRAZADO

Discurrirá enterrada bajo la solera de hormigón hasta su conexión con la red general mediante arqueta.

Los aparatos estarán dotados de sifón individual tendrán las siguientes características:

- en fregaderos, lavaderos y lavabos con pendientes entre 2.5-5%

Se dispondrá de rebosaderos en lavabos y fregaderos.

No se dispondrán desagües enfrentados.

2.CARACTERÍSTICAS DE IMPLANTACIÓN DE LA INSTALACIÓN

- Cierres hidráulicos:

- Sifones individuales: Todos los aparatos dispondrán de sifones individuales y sus características serán las del apdo 3.3.1.1 del DB HS5
- Botes sifónicos: No se ejecutan
- Sumideros sifónicos: Se ejecutan en el garaje de vivienda.
- Arquetas sifónicas: No se ejecutan

- Redes de pequeña evacuación: El trazado de las redes que comunican los cierres hidráulicos con las bajantes será

lo más sencillo posible y la circulación será natural por gravedad.
Cumplirán las especificaciones del apdo 3.3.1.2 del DB HS5

- Bajantes:

- Pluviales: Desde canalones de cubierta hasta terreno.

- Canalones: A lo largo de los faldones de cubierta.

Cumplirán las especificaciones del apdo 3.3.1.3 del DB HS5

- Colectores: Discurrirán enterrados.

- Enterrados: Desde las bajantes o arquetas a pie de bajante hasta otras arquetas o el exterior.
El saneamiento horizontal de planta baja discurre enterrada en el interior de zanja hasta colector general.
Se realizará con tubería de PVC sobre lecho de arena, según las condiciones de la Localidad.

Tendrá una pendiente mínima del 2%.

Se dispondrán registros de manera que los tramos entre los contiguos no superen los 15 m.

Cumplirán las especificaciones del apdo 3.3.1.4 del DB HS5

- Elementos de conexión: Se realizarán en la unión de la red vertical con la horizontal. Se realizará también en las redes horizontales en sus encuentros y derivaciones.

Cumplirán las especificaciones del apdo 3.3.1.5 del DB HS5, entre otras:

- Arqueta a pie de bajante: Como registro a pie de las bajantes.
- De paso: En cada encuentro, cambio de dirección y en tramos rectos cada 15 m de la red enterrada.
Resuelve la confluencia como máximo de 3 colectores.
- De registro: Con la misma función que la anterior dispondrá de tapa accesible y practicable.
- Pozo general: Al final de la instalación y antes de la acometida se dispondrá el pozo general del edificio. Si la diferencia de cota entre el extremo final de la instalación y la del punto de acometida es > 1m se dispondrá pozo de resalto.

3. MATERIALES Y EQUIPOS

Los materiales empleados en la instalación se detallan a continuación:

Se realizará íntegramente con tubería de PVC homologada incluyendo las piezas de conexión precisas. No se admitirá ensamblaje, empalme, o doblado de los conductos por calentamiento.

Según especificaciones de los apartados 6.1 Características de los materiales, 6.2 Materiales de las canalizaciones, 6.3 Materiales de los puntos de captación y 6.4 Condiciones de los materiales de los accesorios del CTE DB HS-5.

4. APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada y dispondrán de su sifón correspondiente.

5. EJECUCIÓN

Según especificaciones del apartado 5.1 Ejecución de los puntos de captación, 5.2 Ejecución de las redes de pequeña evacuación, 5.3 Ejecución de bajantes y ventilaciones, 5.4 Ejecución de albañales y colectores y 5.5 Ejecución de sistemas de elevación y bombeo del CTE DB HS-5.

6. DIMENSIONADO

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado

- Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. DERIVACIONES INDIVIDUALES

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 en función del uso.

Norma y cumplimiento proyecto. Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

		NORMA				PROYECTO
Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]		
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100	110
Fregadero	De cocina	3	6	40	50	40

2. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. BOTES SIFÓNICOS Y SIFONES INDIVIDUALES

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

3. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES. RAMALES COLECTORES

De la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

*El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba

Norma. Tabla 3.3 UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Proyecto. UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

	Planta	Aparato	UD's a evacuar	Ø (mm) Proyecto	UD's max según norma. Pte. 2%
	PB	Fregadero	3	40	2
		Inodoro	4	110	151
		Total	7		

5. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS REDISUALES

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

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.

En el proyecto: Los colectores irán colgados, ocultos en los techos de yeso laminado creados.

Norma. Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del n° máximo de UD's y pendiente

Proyecto. Diámetro de los colectores horizontales en función del n° máximo de UD's y pendiente

Colector es	Planta	Local	UD's a evacuar	Ø (mm) Proyecto	UD's que evacua según norma. Pte. 2%
C1	PB	Inodoro+freg.	7	110	321

- Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

1. DATOS PREVIOS.

Mapa B.1 Intensidad Pluviométrica

Zona A												
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Intensidad pluviométrica (mm/h)	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365

Superficie en horizontal de cada faldón: 24,50 m²

2. CANALONES

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

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

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que: $f = i / 100$ siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

$f = 125 / 100 = 1,25$. Superficie en horizontal de cada faldón: $24,50 \times 1,25 = 30,63 \text{ m}^2$

En proyecto: Se dispone de un canalón semicircular con un diámetro de 250 mm de acero prelacado color marrón

4. BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

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

Norma		Proyecto
Diámetro nominal bajante (mm)	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal servida por bajantes para un régimen pluviométrico de $i=100$ mm/h (m ²)	
50	20	
63	75	
75	177	
90	318	
110	580	110
125	805	
160	1544	
200	2700	

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que: $f = i / 100$ siendo i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

En este caso $125/100 = 1,25$.

En proyecto: Se dispone de un canalón de 110 mm de diámetro de acero prelacado, color marrón.

- Dimensionado de accesorios

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del colector de salida [mm]								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
L x A [cm]	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

3.6.6 PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN. HS- 6

Este apartado no es de aplicación, ya que el municipio de Itzaltzu/Itzaltzu (Navarra) no se encuentra incluido dentro de los del Apéndice B del DB-CTE-HS6 “Clasificación de municipios en función del potencia de radón” .

4 CONCLUSIÓN

El presente documento, junto con la documentación gráfica, Pliego de Condiciones, Plan de control de calidad, Estudio Básico de Seguridad y Salud, Estudio de Gestión de residuos, Plan de Mantenimiento e Instrucciones y Presupuesto, constituyen la totalidad del Proyecto de rehabilitación del almacén ubicado en la calle Irigoyen nº18 de Itzaltzu. (Navarra).

El edificio sólo podrá destinarse al uso previsto en el proyecto. La dedicación a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

La arquitecta que suscribe, creyendo cubierto el programa de necesidades, firma el presente documento junto con los restantes documentos en:

Ochagavía, octubre del año 2025,
LA ARQUITECTA INÉS PATRICIO

5 FOTOGRAFÍAS

Se aportan algunas fotografías tomadas durante el mes de octubre de 2025 sobre el edificio, considerando que reflejan, en parte, el estado en el que se encuentra exterior e interiormente.

