



DOCUMENTO N°1

MEMORIA



ÍNDICE DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA	2
1.1.	AGENTES	2
1.2.	ENCARGO Y REDACCIÓN DEL PROYECTO	2
1.3.	OBJETO DEL PROYECTO.....	3
1.4.	INFORMACIÓN PREVIA.....	4
1.5.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	7
1.6.	SUPERFICIES DE LA ACTUACIÓN.....	15
1.7.	CUMPLIMIENTO DE NORMAS URBANÍSTICAS	15
1.8.	CUMPLIMIENTO DE NORMAS URBANÍSTICAS.....	15
2.	MEMORIA CONSTRUCTIVA	47
2.1.	ESTADO ACTUAL DEL SOLAR	47
2.2.	SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO	55
2.3.	SISTEMA ESTRUCTURAL	68
2.4.	SISTEMA ENVOLVENTE.....	76
2.5.	SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN	79
2.6.	AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES	81
2.7.	SISTEMA DE ACABADOS	83
2.8.	SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES	84
3.	CUMPLIMIENTO DEL CTE	91
	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE:	91
	DB -SE 3.1. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	92
	DB -SI 3.2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	118
	DB-SUA 3.3 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	142
	DB-HS 3.4 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD	161
	DB-HE 3.5 EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA	199
	DB-HR 3.6 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO.....	211
4.	CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES	222
4.1.	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE	222

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES

Promotor:

Planifica Madrid, proyectos y obras, M.P., S.A. (en adelante, Planifica Madrid).

Arquitecto:

Alberto de Frutos Sanz, N° COL. (COAM): 14.841

Estudio geotécnico:

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS Y CONTROL DE MATERIALES

Estudio topográfico:

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS Y CONTROL DE MATERIALES

1.2. ENCARGO Y REDACCIÓN DEL PROYECTO

Con fecha 28 de Junio de 2019, mediante Orden 2158/19 fue aprobada por el Vicepresidente, Consejero de Presidencia y Portavoz del Gobierno el alta de la actuación denominada "**Construcción de tanatorio supramunicipal en Montejo de la Sierra**" (Supramunicipal), en el municipio de Montejo de la Sierra, de acuerdo al artículo 11 del Decreto 75/2016, de 12 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Programa de Inversiones Regional de la Comunidad de Madrid, para el período 2016-2019.

Posteriormente el presente proyecto se encarga por parte de la Dirección General de Administración Local CONSEJERÍA DE VIVIENDA Y ADMINISTRACIÓN LOCAL, al Arquitecto D. Alberto de Frutos Sanz en fecha de Mayo 2021, con el nombre de **Proyecto Básico y Ejecución de "Construcción de Tanatorio Supramunicipal en Montejo de la Sierra"** ; para dar servicio a **los Municipios de la Sierra del Rincón** siendo estos La Hiruela, Prádena del Rincón, Puebla de la Sierra y Horcajuelo de la Sierra (Montejo de la Sierra inclusive).

Una vez entregado el Proyecto Básico en la Dirección General de Administración Local, se procede a la supervisión del Proyecto.

Posteriormente se procede a la realización de los trabajos consistentes en LA REFORMA Y VISADO DEL PROYECTO DE "CONSTRUCCIÓN DE TANATORIO SUPRAMUNICIPAL EN MONTEJO DE LA SIERRA, MADRID " según contrato de servicios por el procedimiento de contrato menor con adjudicación directa en fecha 26 de Marzo del 2023 adjudicado por Planifica Madrid Proyectos y Obras M.P., S.A. N° EXPEDIENTE: CM/SUPRA.1619.086.01/02/S.

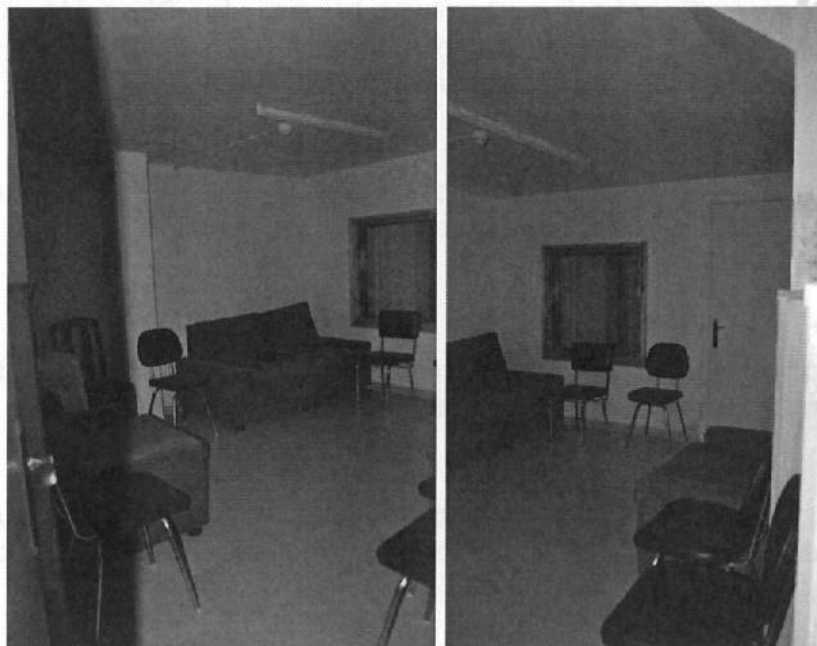
1.3. OBJETO DEL PROYECTO

Mejorar el Servicio Municipal de Tanatorio en la Sierra del Rincón y alrededores, mencionados en el apartado anterior; ya que el Tanatorio actual por antigüedad y situación carece de las más mínimas condiciones apropiadas para dar dicho servicio, según Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. BOE núm. 72 de 24 de marzo.

1.3.1. ESTADO ACTUAL DEL TANATORIO ACTUAL Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

El espacio actual para este tipo de uso se encuentra en unas condiciones precarias debidas a la antigüedad del mismo, siendo las dimensiones exigidas para el uso de tanatorio insuficientes, contando con un único túmulo sin Renovación de Aire / Aire Acondicionado para una temperatura constante optima exigible, y únicamente una sala de espera de reducidas dimensiones, insuficiente para el servicio mínimo; así como una circulación del usuario confusa y que contraviene la exigencia de distinción entre zona de acceso del féretro y el usuario del Tanatorio, ya que se comparte acceso a través del acceso de carruajes de carga y descarga actual.

La necesidad de cubrir las mínimas condiciones normativas exigibles del Tanatorio, su ubicación adecuada anexa a la Residencia de Ancianos Municipal en una zona y morfología de escaso impacto visual y de fácil acceso para el usuario a nivel de calle, cercano a una zona de aparcamiento disuasorio, la dotación de un parque público en planta primera agradable y accesible para los vecinos y que permita el mantenimiento adecuado de esta cubierta plana; justifica, a nuestro leal saber y según demandas de la Corporación Municipal, la solución adoptada.



1.4. INFORMACIÓN PREVIA

1.4.1. ANTECEDENTES

INFORMACIÓN DEL SOLAR

Actualmente, el solar se encuentra sin edificación o restos de construcción, arboles de medio/pequeño porte, y es junto al Edificio colindante izquierdo de Calle Real nº11, de propiedad Municipal.

Su geometría es poligonal irregular, de escaso ancho entre siete y ocho metros lineales, y de profundidad media de unos 26 ml, cerrada en su fachada sur a Calle Real nº13 por un muro de piedra seca de 2,38 metros de altura media, para contener sus tierras naturales, que llegan a coger una altura de 5 metros en su fondo norte, según nivel de cota cero de la acera Calle Real. Tiene fachada igualmente a Calle Cruces nº4 con un ancho a esa Calle de 1,85 ml cerrado mediante una cancela metálica de doble hoja.

Sus linderos son por parte de la izquierda, Calle Real nº11, La Residencia Geriátrica Municipal Nazaret de tres plantas sobre rasante a Calle Real y Calle Cruces, sin sótano bajo rasante de la Calle Real. Por la parte derecha un edificio residencial unifamiliar de dos alturas y bajocubierta sobre rasante y sin sótano, y un patio trasero a la misma cota que la planta baja. Y al fondo del solar linda con la Parcela de la vivienda unifamiliar aislada de Calle Valdebenito nº16, lindando mediante una valla de perímetro en bloque de hormigón y malla metálica de altura y dimensiones variables.

1.4.2. ESTUDIO GEOTÉCNICO Y TOPOGRÁFICO

GEOTECNICO

Según **Informe** Geotécnico encargado por la Dirección General de Administración Local a GMD (Estudios Geotécnicos y Control de Materiales) de fecha Febrero del 2020 y de Referencia EG 201908/11666

Se indican como datos de partida los tipos de suelo que se han encontrado, a modo esquemático, y a partir de los cuales se define la solución más óptima para sustentar el edificio.

Nivel 0:

Suelo de alteración superficial poco consolidado de compacidad floja y baja capacidad portante que comprende unos 30 cm de profundidad.

Nivel 1:

Nivel de arenas limo-arcillosa con fragmentos de roca alterada. Suelo granular de compacidad densa y capacidad portante elevada. Desde los 30 cm de nivel 0 en adelante.

Lisos:

En la excavación a nivel más cercano de la cimentación, por experiencia de ejecuciones similares, nos encontraremos con casi toda seguridad con rocas alteradas de resistencia media-alta "lisos" con extracción orientada en una beta continua en el sentido norte-sur.

Se describe de un modo más detallado en la Memoria Constructiva, pgnas 24 a 28, y en el Anejo nº3

TOPOGRAFICO

Según **Informe** Topográfico encargado por la Dirección General de Administración Local a GMD (Estudios Geotécnicos y Control de Materiales) de fecha Febrero del 2020 y de Referencia 201908/11666TOP.

Se tiene en cuenta para el desarrollo del Proyecto, con su geometría, linderos de solar y líneas de cotas para realización de los desmontes y excavación del terreno necesarios.

Adjunto en el Anejo nº4



1.4.3. INFORMACIÓN DE CATASTRO

El Solar de estudio se encuentra en la parcela catastral: **5758902VL5455N0001EO**

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE 5758902VL5455N0001EO

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN	
CL CRUCES 4 Suelo	
28190 MONTEJO DE LA SIERRA (MADRID)	
USO PRINCIPAL	ANO CONSTRUCCIÓN
Suelo sin edif.	
COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN	SUPERFICIE CONSTRUIDA m ²
100,000000	0,00

PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN		
CL CRUCES 4		
MONTEJO DE LA SIERRA (MADRID)		
SUPERFICIE CONSTRUIDA m ²	SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA m ²	TIPO DE FINCA
0	236	Suelo sin edificar



1.5.1. SITUACIÓN

1.5.1. SITUACIÓN

El área de intervención se localiza en el municipio de Montejo de la Sierra, el cual se localiza al norte de la provincia de Madrid, lindando con la de Guadalajara, cerca de las montañas de Somosierra y dentro de la Cordillera Central. Está comunicado con la capital de Madrid a través de la A-1 hasta la salida 76, donde se coge la M-137 hasta Montejo de la Sierra, pasando previamente por Gandullas y Prádena del Rincón.





La parcela de actuación se sitúa concretamente en la calle Cruces nº4, según la ficha catastral, aunque su fachada principal da a calle Real entre el número 11 y el 15.

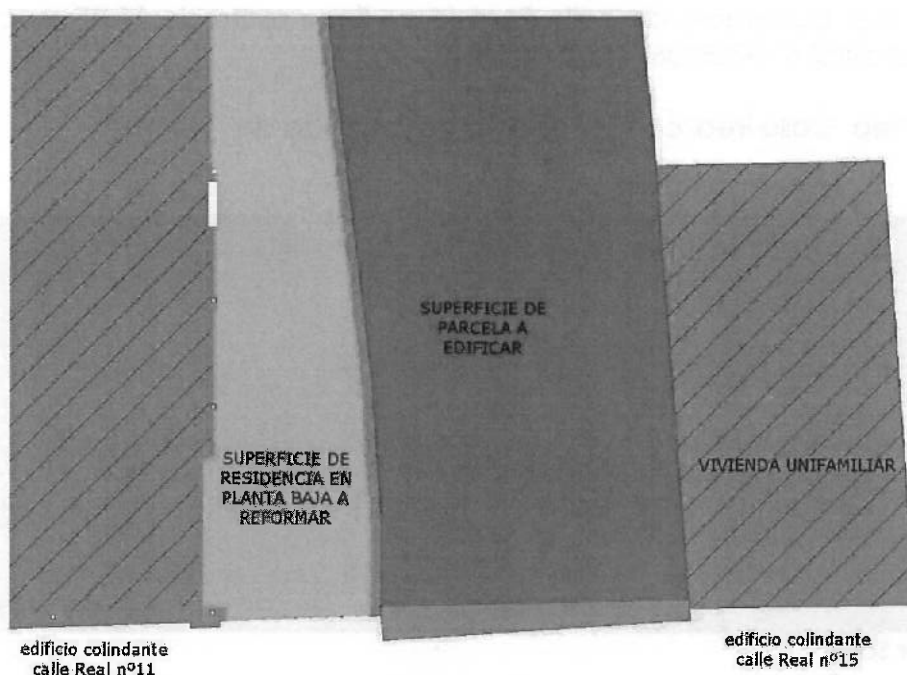


Foto aérea del área de intervención.

1.5.2. EMPLAZAMIENTO SOLAR CON SUS LINDEROS

A la izquierda se sitúa el Edificio de la Residencia de Ancianos Municipal Nazaret, objeto de Reforma, con un acceso de vehículos y garaje, almacén de residuos y tránsito para personal de mantenimiento de la propia Residencia.

Es por esto que se autoriza que una parte de superficie de planta baja de la parcela colindante ya edificada (el área de garaje) se use para el acceso de vehículos fúnebres y acceso, de personal privado de las funerarias, directo a la zona de preparación y túmulo.



Fachada actual de parcela objeto (entre calle Real nº11 y nº15)



1.5.3. GEOMETRÍA E INTERIOR DEL SOLAR

El Solar tiene una superficie de 236 m² y sus linderos son los siguientes:

Al noroeste, con calle Cruces n°6 en línea recta de 18,52 m. con la parcela catastral n° 5758903VL5455N0001SO y con la calle Valdebenito n°16 en línea quebrada de 20,58 m² con la parcela catastral n° 5758905VL5455N.

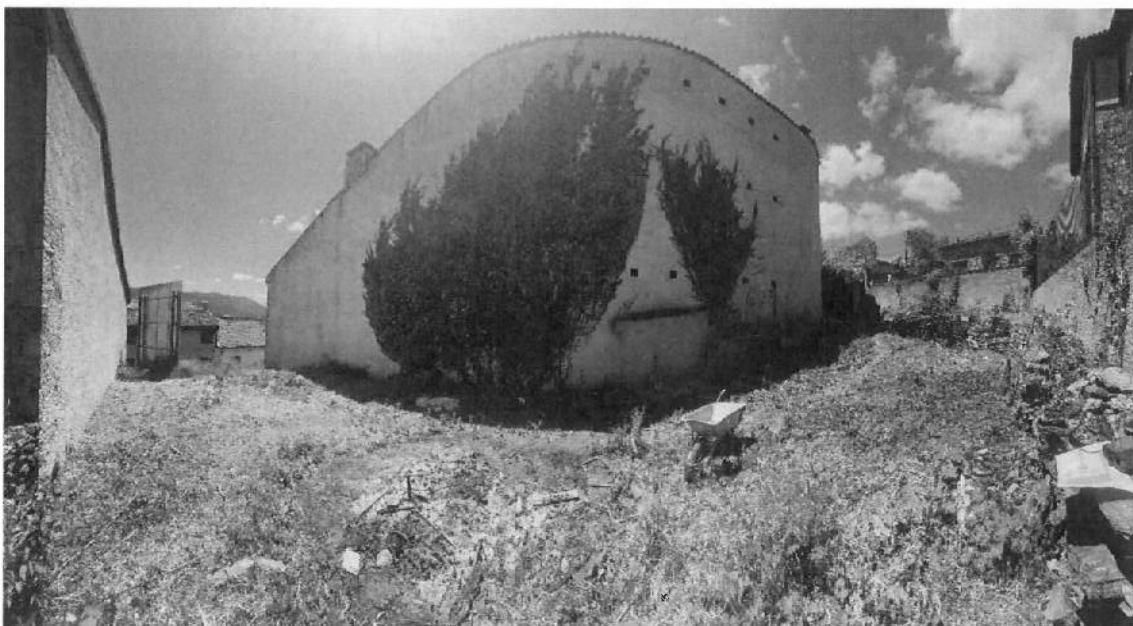
Al oeste, con el colindante de calle Real 11 en línea quebrada de 42,21 m. con la parcela catastral n° 5758901VL5455N0001JO.

Al este, con el colindante de calle Real 15 en línea recta de 15,05 m. con la parcela catastral n° 5758906VL5455N0002JP.

Al sur, en línea Calle Real con línea recta de fachada de 7,45 m



Vista interior Solar



Vista interior Solar



1.5.4. SERVICIOS

El solar cuenta con las infraestructuras básicas de acceso rodado, pero se han de implantar todas las acometidas independientes referentes al abastecimiento de agua, suministro de energía eléctrica, agua limpia sanitaria Canal Isabel II y conexión a la red de alcantarillado (en el edificio será separativa aunque al llegar a la red Municipal es unitaria).

1.5.5. MORFOLOGÍA DEL EDIFICIO

El edificio tiene forma poligonal irregular y es exclusivo para uso funerario y sus actividades afines o complementarias que sirven para la mejor prestación del servicio. La tipología de su cubierta, da uso de manera complementaria al Municipio como zona de pequeño Parque Municipal en altura, siendo su acceso libre para el vecino a través de la Calle Cruces, y facilitando el acceso al mantenimiento de la cubierta plana. El acceso principal al edificio se produce a través de un espacio abierto al exterior cubierto o porche de acceso, orientado al sur y con entrada desde la propia acera de la calle Real.

El acceso de servicio se produce desde el área objeto de rehabilitación. Es colindante a la nueva construcción sirviendo como garaje del coche funerario y entrada de personal, ya que se propone una comunicación directa con la zona de preparación y túmulo del edificio de nueva construcción.

El funcionamiento de esta zona de servicio es totalmente independiente de las estancias y recorridos que los familiares del difunto realizan para el velatorio.

Estos dos espacios, el público y el de servicio, sólo tienen conexión visual a través de la Sala de Duelo B y Túmulo donde descansa el fallecido.

1.5.6. PROGRAMA DE NECESIDADES

Todo el programa se desarrolla en una sola planta.

ZONAS DE USO PUBLICO:

A través de la puerta situada centralmente, bajo el espacio exterior cubierto de la entrada, se accede al espacio interior; dos Salas de Duelo, la primera mayor que la segunda. La zona de uso destinado al público está articulada alrededor de estas Salas de Duelo, un recorrido fluido hasta llegar al Túmulo, haciendo que el recorrido tenga diferentes sensaciones y reservando la Sala de Duelo B a los familiares más cercanos dándoles una mayor privacidad y recogimiento. Esta Sala busca la mayor privacidad, con una luz cenital muy tenue del Túmulo mediante una chimenea de luz.

La Sala de Duelo A, más grande, con dos chimeneas de luz y una ventana abocinada exterior y unos líneas de luz natural en el umbral de la puerta de entrada, aporta mayor luminosidad, al ser un espacio previo a la Sala de Duelo B más recogida

La Zona de Servicio, dos aseos de Público, uno de ellos accesible, el Cuarto de Limpieza y Capilla; queda perfectamente diferenciada de la zona pública de Salas de Duelo. De esta manera la distribución de los usos del tanatorio se desarrolla de la siguiente manera:

ZONA DE USO PÚBLICO (AZUL)

- Zaguán de acceso
- Sala duelo A
- Sala duelo B
- Capilla
- Circulación a aseos públicos
- Aseo accesible femenino
- Aseo masculino
- Cuarto de Limpieza

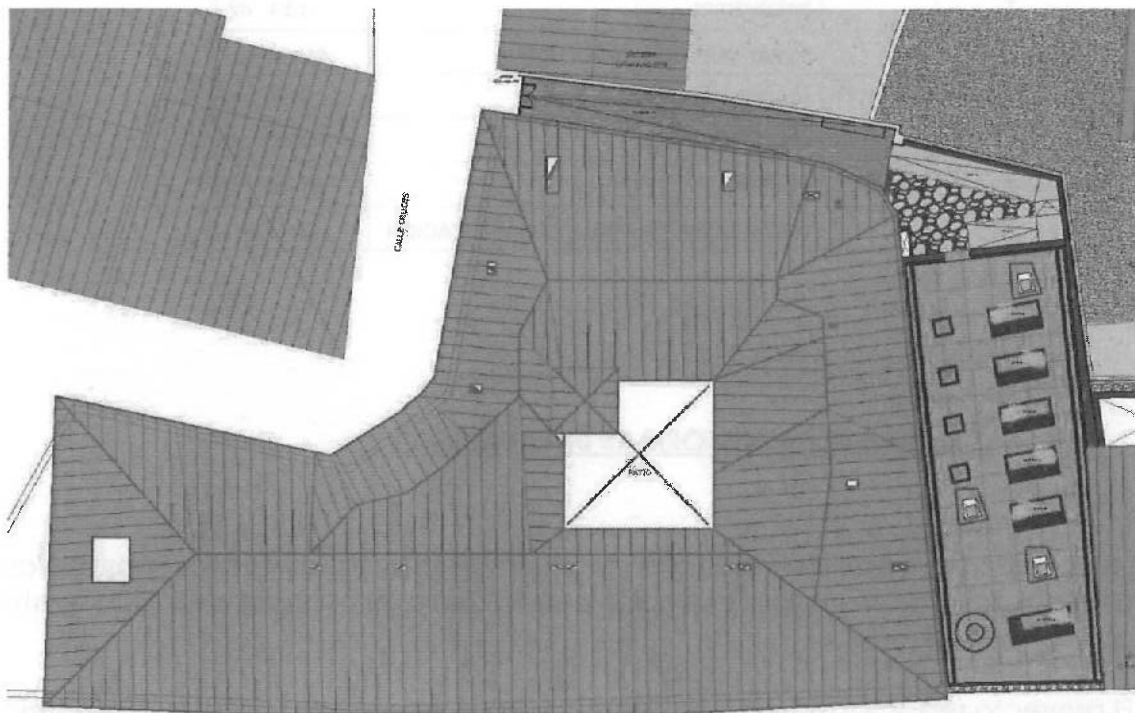
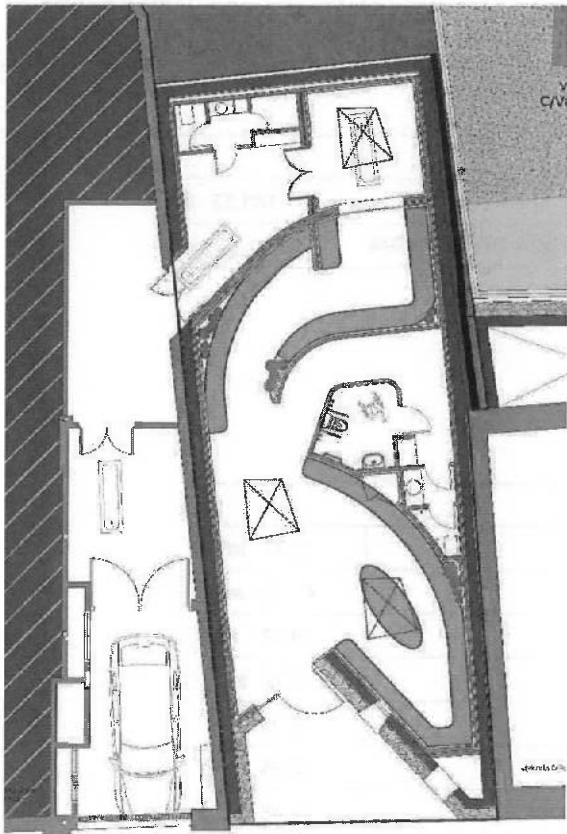
ZONA DE SERVICIO DEL TANATORIO (ROSA)

- Aparcamiento vehículo fúnebre
- Vestíbulo aparcamiento
- Circulación féretro
- Circulación y zona de preparación
- Aseo con ducha
- Armario
- Túmulo

CUBIERTA TRANSITABLE (VERDE)

-Parque Público vecinal e incluso del usuario del Tanatorio a través del acceso por Calle Cruces, situado en la cubierta plana del Tanatorio.

-Acceso mantenimiento desde calle Cruces, acceso mediante rampa accesible.





1.6. SUPERFICIES DE LA ACTUACIÓN

SUPERFICIES CONTRUIDAS

PLANTA BAJA	
obra nueva	163,53 m²
TOTAL SUP. CONTRUIDA OBRA NUEVA	163,53 m²

SUPERFICIES ÚTILES

PLANTA BAJA		
obra nueva	zaguán	15,33 m²
	sala de duelo A	41,88 m²
	sala de duelo B	19,47 m²
	circulación	9,32 m²
	circulación / preparación	10,97 m²
	túmulo	8,35 m²
	aseo femenino y accesible mixto	4,48 m²
	aseo masculino	2,78 m²
	aseo de personal	3,73 m²
	cto. limpieza	0,38 m²
	armario	0,36 m²
	instalaciones	1,54 m²
	TOTAL SUP. ÚTIL OBRA NUEVA	118,59 m²
obra rehabilitación	aparcamiento vehículo fúnebre	19,95 m²
	circulación fétetro	17,56 m²
	vestíbulo	15,96 m²
TOTAL SUP. ÚTIL OBRA REHABILITACIÓN		53,47 m²

1.7. CUMPLIMIENTO DE NORMAS URBANÍSTICAS

La normativa urbanística vigente en Montejo de la Sierra es Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Montejo de la Sierra, aprobadas definitivamente con fecha 8-11-1989.

El proyecto redactado se ajusta a la normativa urbanística vigente en Montejo de la Sierra según Certificado de Viabilidad Urbanística que se adjunta como anexo de la memoria en Anejo nº2

**1.8. LISTADO DE NORMAS, DECRETOS Y REGLAMENTOS DE APLICACIÓN
EN LOS PROYECTOS Y DIRECCIONES DE OBRA**

- 0.- Normas de carácter general
- 1.- Estructura
- 2.- Instalaciones
- 3.- Cubiertas
- 4.- Protección
- 5.- Barreras arquitectónicas
- 6.- Varios
- Anexo

En el Anexo se incluye la normativa específica de la Comunidad de Madrid.

El Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, se recoge, junto con sus modificaciones y correcciones de errores, en el apartado "0.1. Normas de carácter general". En los capítulos referentes a los distintos DB, se menciona el Real Decreto 314/2006, remitiendo al citado apartado 0.1, para conocer el histórico completo y así evitar una reiteración a lo largo del presente documento

Así mismo cabe recordar que el listado, como ya es habitual, no recoge la normativa urbanística, la correspondiente a usos ni la de ámbito municipal

El apartado A). Uno del artículo primero y el artículo segundo del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación establecen:

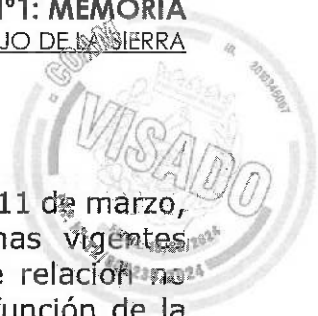
Artículo primero: En los proyectos de obras de edificación de cualquier tipo se hará constar expresamente:

A) En la memoria y en el pliego de prescripciones técnicas particulares:

Uno. La observancia de las normas de la Presidencia del Gobierno y Normas del Ministerio de la Vivienda sobre la construcción actualmente vigentes y aquellas que en lo sucesivo se promulguen.

Artículo segundo: Los Colegios Profesionales o, en su caso, las oficinas de supervisión de proyectos, de acuerdo con lo establecido en los artículos setenta y tres y siguientes del Reglamento General de Contratación del Estado, vendrán obligados a comprobar que han sido cumplidas las prescripciones establecidas en el artículo anterior. La inobservancia de las mismas determinará la denegación del visado o, en su caso, de la preceptiva autorización o informe de los proyectos.

"De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción".



Cumplimiento de normativa técnica

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

ÍNDICE

0) Normas de carácter general

0.1 Normas de carácter general

1) Estructuras

1.1 Acciones en la edificación

1.2 Acero

1.3 Fabrica de Ladrillo

1.4 Hormigón

1.5 Madera

1.6 Cimentación

2) Instalaciones

2.1 Agua

2.2 Ascensores

2.3 Audiovisuales y Antenas

2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria

2.5 Electricidad

2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

3) Cubiertas

3.1 Cubiertas

4) Protección

4.1 Aislamiento Acústico

4.2 Aislamiento Térmico

4.3 Protección Contra Incendios

4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción

4.5 Seguridad de Utilización

5) Barreras arquitectónicas

5.1 Barreras Arquitectónicas

6) Varios

6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción

6.2 Medio Ambiente

6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID



0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras

LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUL-2015

Disposición adicional cuarta de la Ley 10/2022, de 14 de junio, de medidas urgentes para impulsar la actividad de rehabilitación edificatoria en el contexto del Plan de recuperación, Transformación y Resiliencia

LEY 10/2022, de 14 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUN-2022

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

REAL DECRETO 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

ORDEN 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 30-JUL-2010



Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"
ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 12-SEP-2013
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Modificación del Documento Básico DB-HE "Ahorro de energía" y del Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
ORDEN 588/2017, de 15 de junio, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 23-JUN-2017

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 27-DIC-2019

Modificación del Código Técnico de la Edificación Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática
B.O.E.: 15-JUN-2022
Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2023

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios
REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.
B.O.E.: 02-JUN-2021

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)
REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 11-OCT-2002



1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Código Estructural

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10-AGO-2021

Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2024

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

1.4) HORMIGÓN

Código Estructural

REAL DECRETO 470/2021, de 29 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 10-AGO-2021

Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2024

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

2) INSTALACIONES



2.1) AGUA

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

REAL DECRETO 3/2023, de 10 de enero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 11-ENE-2023

Corrección errores: 14-FEB-2023

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

2.2) ASCENSORES

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 25-MAY-2016

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/2013, de 8 de febrero)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política

Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre
REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Disp. Final Primera del Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

B.O.E.: 25-MAY-2016

Art. 9º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.

REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998

Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación

B.O.E.: 06-NOV-1999

Modificación de los artículos 1.2 y 3.1, del Real Decreto-Ley 1/1998

Artículo Quinto de la Ley 10/2005, de 14 de junio, de Jefatura del Estado, de Medidas Urgentes para el impulso de la Televisión Digital Terrestre, de la liberalización de la televisión por cable y de fomento del pluralismo

B.O.E.: 15-JUN-2005

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.

REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 1-ABR-2011

Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADA POR:

Art 3 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 03-OCT-2019

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se anula el inciso "debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello" in fine del párrafo quinto

Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso "a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación" de la sección 3 del Anexo IV.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 7-NOV-2012

Disposición final primera del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre
REAL DECRETO 805/2014, de 19 de septiembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 24-SEP-2014

DEROGADO POR
Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre
REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 25-JUN-2019

Disposición final cuarta del Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre
REAL DECRETO 391/2019, de 21 de junio, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 25-JUN-2019

Art 2 de la regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones y de modificación de determinados anexos del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio
ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa
B.O.E.: 03-OCT-2019

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2007
Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:

Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 18-MAR-2010
Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-DIC-2009
Corrección errores: 12-FEB-2010
Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-ABR-2013
Corrección errores: 5-SEP-2013

Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía

B.O.E.: 13-FEB-2016

Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 24-MAR-2021

MODIFICADO POR:

Disp. Final segunda de la aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

REAL DECRETO 390/2021, de 1 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática.

B.O.E.: 2-JUN-2021

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:

Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Regulación del mercado organizado de gas y el acceso a tercero a las instalaciones del sistema de gas natural

REAL DECRETO 984/2015, de 30 de octubre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-OCT-2015

Actualizado el listado de normas de la ITC-ICG 11 por:

RESOLUCIÓN de 14 de noviembre de 2018 de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y de la Mediana Empresa

B.O.E.: 23-NOV-2018

MODIFICADA la ITC-ICG 09 POR:

Art. 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

MODIFICADO POR:

Art 5º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

Actualizado el listado de normas de la ITC-ICG 11 por:

RESOLUCIÓN de 19 de diciembre de 2023 de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y de la Mediana Empresa

B.O.E.: 29-DIC-2023

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio"

REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 23-OCT-1997

Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.

REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 22-OCT-1999

Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Art 4º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20-JUN-2020

Disp. final segunda de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

REAL DECRETO 487/2022, de 21 de junio, del Ministerio de Sanidad.

B.O.E.: 22-JUN-2022

Corrección de errores: B.O.E. 11-FEB-2023

MODIFICADO POR:

Disp. Final tercera del establecimiento de los criterios técnicos sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro.

REAL DECRETO 3/2023, de 10 de enero del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 11-ENE-2023

Corrección errores: 14-FEB-2023

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Para consultar todas las modificaciones del RD 314/2006, remitirse al apartado "0.1 Normas de carácter general"

Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias

REAL DECRETO 552/2019, de 27 de septiembre, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 24-OCT-2019

Corrección de erratas: B.O.E. 25-OCT-2019

MODIFICADO POR:

Art. 12º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología

B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:

SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo

B.O.E.: 5-ABR-2004

Derogado el apartado 4.3.3 y el tercer párrafo del capítulo 7 de la ITC-BT-40 por:

REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica

B.O.E.: 6-ABR-2019

MODIFICADO POR:

Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Corrección de errores: B.O.E. 19-JUN-2010

Corrección de errores: B.O.E. 26-AGO-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 31-DIC-2014

MODIFICADO POR:

Art 11º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20-JUN-2020

Disp. Final primera del Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006.

REAL DECRETO 450/2022, de 14 de junio, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 15-JUN-2022

Corrección de errores: B.O.E. 02-FEB-2022

Art 5º de la modificación y derogación de diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial

REAL DECRETO 542/2020, de 26 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relación con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 20-JUN-2020

MODIFICADA LA ITC-BT-40 POR:

Disposición final segunda de la Regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica

REAL DECRETO 244/2019, de 5 de abril del Ministerio para la Transición Ecológica

B.O.E.: 6-ABR-2019

ACTUALIZADO POR:

Actualización del listado de normas de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-02 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto

Resolución de 9 de enero de 2020, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa

B.O.E.: 16-ENE-2020

MODIFICADO EL REGLAMENTO Y LA ITC-BT-03 POR:

Art. 1º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.

REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 28-ABR-2021

MODIFICADO POR:

Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico

RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial

B.O.E.: 19-FEB-1988

Corrección de errores: 29-ABR-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07

REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 19-NOV-2008

MODIFICADA la Instrucción Técnica EA-01 POR:

Art. 20 de las medidas de refuerzo de la protección de los consumidores de energía y de contribución a la reducción del consumo de gas natural en aplicación del "Plan + seguridad para tu energía (+SE)", así como medidas en materia de retribuciones del

personal al servicio del sector público y de protección de las personas trabajadoras agrarias eventuales afectadas por la sequía.
REAL DECRETO-LEY 18/2022, de 18 de octubre de jefatura del Estado
B.O.E.: 19-OCT-2022



DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-5:. Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-6:. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios

REAL DECRETO 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad
B.O.E.: 12-JUN-2017
Corrección de errores: 23-SEP-2017

MODIFICADO POR:

Art. 11º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial.
REAL DECRETO 298/2021, de 27 de abril del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 28-ABR-2021

Art 8º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo
REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 18-MAR-2023

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006



4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido

REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Art 4º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de

seguridad industrial, para su adaptación al principio de reconocimiento mutuo

REAL DECRETO 145/2023, de 28 de febrero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 18-MAR-2023

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

Regulación de las características de reacción al fuego de los cables de telecomunicaciones en el interior de las edificaciones, modificación de determinados anexos del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, y modificación de la Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio por la que se desarrolla dicho reglamento.

ORDEN 983/2019, de 26 de septiembre, del Ministerio de Economía y Empresa

B.O.E.: 03-OCT-2019

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

AFECTADO POR:

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

DEROGADO EL ART.18 POR:
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales
LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:
Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-2004
Corrección errores: 10-MAR-2004

MODIFICADA POR:
Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)
LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-1998

Art. 10 de la Ley 39/1999, de Promoción de la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras
LEY 39/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 05-NOV-1999

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales
LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 13-DIC-2003

Disposición adicional cuadragésimo séptima de la Ley 30/2005, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2006
LEY 30/2005, de 29 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 30-DIC-2005

Disposición adicional segunda de la Ley 31/2006, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas
LEY 31/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 19-OCT-2006

Disposición adicional duodécima de la Ley 3/2007, para la igualdad de mujeres y hombres
LEY ORGÁNICA 3/2007, de 22 de marzo, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-MAR-2007



Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final sexta de la Ley 32/2010, por la que se establece un sistema específico de protección por cese de actividad de los trabajadores autónomos

LEY 32/2010, de 5 de agosto, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 06-AGO-2010

Artículo 39 de la Ley 14/2013, de apoyo a los emprendedores y su internacionalización

LEY 14/2013, de 27 de septiembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 28-SEP-2013

Disposición final primera de la Ley 35/2014, por la que se modifica el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social en relación con el régimen jurídico de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social

LEY 35/2014, de 26 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 29-DIC-2014

DEROGADOS ALGUNOS ARTÍCULO POR:

Disposición derogatoria única del Texto refundido de la Ley sobre infracciones y sanciones en el Orden Social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 08-AGO-2000

Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 1-MAY-1998

Regulación del régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno

REAL DECRETO 688/2005, de 10 de junio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 11-JUN-2005



Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 298/2009, de 6 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 07-MAR-2009

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social
B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept

ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre

B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disp. Final primera del Real Decreto-ley 4/2023, de 11 de mayo, por el que se adoptan medidas urgentes en materia agraria y de aguas en respuesta a la sequía y al agravamiento de las condiciones del sector primario derivado del conflicto bélico en Ucrania y de las condiciones climatológicas, así como de promoción del uso del transporte público colectivo terrestre por parte de los jóvenes y prevención de riesgos laborales en episodios de elevadas temperaturas.

REAL DECRETO-LEY 4/2023, de 11 de mayo, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 12-MAY-2023

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo

REAL DECRETO 1076/2021, de 7 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 08-DIC-2021

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-JUL-2016

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010



MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

ORDEN 851/2021, de 23 de julio, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
B.O.E.: 06-AGO-2021

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad (Capítulo SUA-9)

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social

REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad
B.O.E.: 3-DIC-2013

MODIFICADO POR:

Disposición final segunda de la Ley 12/2015, de 24 de junio
LEY 12/2015, de 24 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 25-JUN-2015

Disposición final decimocuarta de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público

LEY 9/2017, de 8 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 9-NOV-2017

Modificación del Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social, para establecer y regular la accesibilidad cognitiva y sus condiciones de exigencia y aplicación

LEY 6/2022, de 31 de marzo, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 01-ABR-2022

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-16"

REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 25-JUN-2016
Corrección errores: B.O.E.: 27-OCT-2017

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción

RESOLUCIÓN de 6 de abril de 2017, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa
B.O.E.: 28-ABR-2017

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno
B.O.E.: 7-DIC-1961
Corrección errores: 7-MAR-1962

MODIFICADO POR:

Modificación de determinados artículos del Reglamento de Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.

REAL DECRETO 3494/1964, de 5 de noviembre, de Presidencia del Gobierno

B.O.E.: 06-NOV-1964

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por: Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera

LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 16-NOV-2007

MODIFICADA LA DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA POR:

Modificación de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.

LEY 11/2014, de 3 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 04-JUL-2014

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-1963

MODIFICADA POR:

Modificación del artículo sexto de la Instrucción de 15 de marzo de 1963, complementaria del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas de 30 de noviembre de 1961.

ORDEN de 25 de octubre de 1965 del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 10-NOV-1965

Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre,

del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

Modificación del Anexo III del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Orden PCM/542/2021, de 31 de mayo, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 3-JUN-2021

Modificación del Anexo II del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental

ORDEN PCM/80/2022, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática

B.O.E.: 10-FEB-2022

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas .

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)
REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición
REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-FEB-2008

Evaluación ambiental
LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 11-DIC-2013

MODIFICADA POR:

Modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación ambiental
LEY 9/2018, de 5 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 06-DIC-2018

Art.8 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

REAL DECRETO-LEY 23/2020, de 23 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 24-JUN-2020

Disposición final decimosexta del Real Decreto-Ley 6/2022, de 29 de marzo, por el que se adoptan medidas urgentes en el marco del Plan Nacional de respuesta a las consecuencias económicas y sociales de la guerra de Ucrania.
REAL DECRETO-LEY 6/2022, de 29 de marzo, de Jefatura del Estado,
B.O.E.: 30-MAR-2022

Modificación de los anexos I, II y III

REAL DECRETO 445/2023, de 13 de junio, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

B.O.E.: 14-JUN-2023

Protección frente a la exposición al radón

Código Técnico de la Edificación. DB-HS6

REAL DECRETO 732/2019, de 20 de diciembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 27-DIC-2019



6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2010

MODIFICADA POR:

Presupuestos Generales del Estado para el año 2013

LEY 17/2012, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 28-DIC-2012

ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas,

Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1) INSTALACIONES

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.
B.O.C.M.: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 25-AGO-1993
Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de la Composición del Consejo para la promoción de la accesibilidad y la supresión de barreras, previsto en el artículo 46.2 de la Ley 8/1993, de 22 de junio

LEY 10/1996, de 29 de noviembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 28-MAR-1997

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Medidas fiscales y administrativas

LEY 24/1999, de 27 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 25-FEB-2000

Medidas fiscales y administrativas

LEY 14/2001, de 26 de diciembre, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 5-MAR-2002

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

DECRETO 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TECNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 13-FEB-2014

MODIFICADA LA NORMA TÉCNICA 2 POR:

Modificación de la Norma Técnica 2, aprobada por el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, que regula el Reglamento Técnico de Desarrollo en materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

ORDEN de 20 de enero de 2020, de la Consejería de Vivienda y Administración Local de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 31-ENE-2020

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

3) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M. 1-JUL-2002

DEROGADA A EXCEPCIÓN DEL TÍTULO IV "EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ACTIVIDADES", LOS ARTÍCULOS 49, 50 Y 72, LA DISPOSICIÓN ADICIONAL SÉPTIMA Y EL ANEXO QUINTO, POR:

Medidas fiscales y administrativas

LEY 4/2014, de 22 de diciembre de 2014

B.O.C.M.: 29-DIC-2014

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 31-DIC-2015

Art. 9 de la Ley 11/2022, de 21 de diciembre, de Medidas urgentes para el impulso de la actividad económica y la modernización de la administración de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 22-DIC-2022



Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-JUL-1998

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

A continuación, se enumeran las actuaciones del proceso constructivo de forma detallada, con una descripción de los trabajos a realizar por escrito, en su estudio y proceso; acompañado, para un mejor entendimiento, por extractos gráficos de detalles constructivos y esquemas de los Planos del Proyecto.

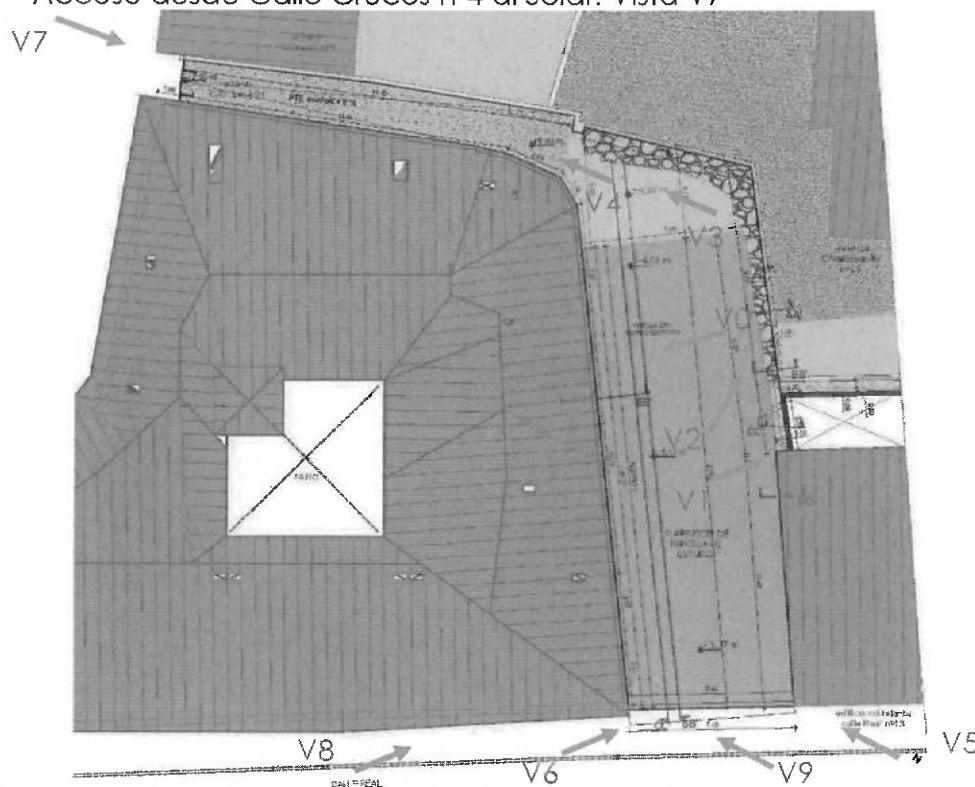
2.1. ESTADO ACTUAL DEL SOLAR

Para un mejor entendimiento de las decisiones adoptadas para el proceso constructivo, analizamos las condiciones actuales del solar en aquellas cuestiones que pueden afectar al desarrollo de la obra, apoyados en el Estudio Topográfico (Anejo n°4), y las visitas de estudio al solar.

+ geometría interior del solar, servicios afectados, condiciones de borde:

Solar de geometría irregular, sin servicios de instalaciones generales afectadas dentro del solar, y con las siguientes condiciones de borde:

- Muro propio de la Residencia de Ancianos colindante, en la totalidad del Solar. Linde izquierdo solar. Vista V0
- Muro propio del frente de Solar de Calle Real n°13. Linde con acera de la Calle Real. Vista V5+V6
- Muro propio de la vivienda unifamiliar de Calle Real n°15. Linde derecho solar. Vista V1
- Muro de cerramiento medianero con nuestro solar, de vivienda unifamiliar de Calle Real n°15. Vistas V1+V2
- Muro propio de vivienda unifamiliar Calle Valdebenito n°16 y muro medianero exterior de cerramiento de nuestro solar. Vistas V2+V3+V4
- Acceso desde Calle Cruces n°4 al Solar. Vista V7



Planta de parcela y en azul la ocupación de la edificación a construir y vistas adjuntas

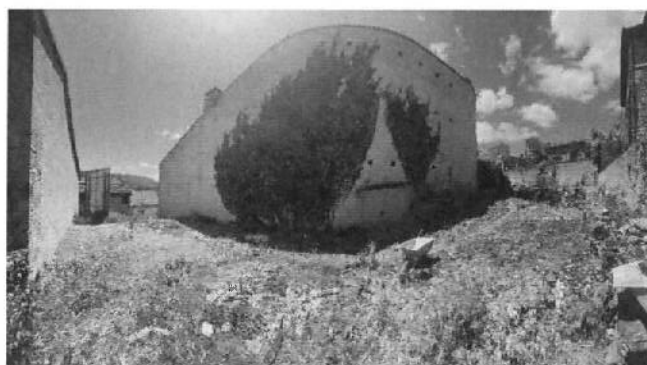
Los muros de las edificaciones colindantes, tanto de construcción como de división de parcelas, son propias de las edificaciones; a excepción del muro de piedra que colinda con la parcela de Calle Real nº15 y Calle Valdebenito nº16, que se considera medianero, de baja altura, en estado ruinoso al fondo del solar y en la parte de la edificación de Calle Valdebenito nº16. Vistas V1+V2+V3, este muro será desmontado y repuesto en su totalidad con el fin de mantener sus condiciones necesarias de ornato-estabilidad y de muro medianero.



V1 Muro medianero Calle Real nº15



V2 Muro medianero Calle Valdebenito nº16



V0 Muro propio Residencia



V3 Muro medianero Calle Valdebenito nº16



V4 Muro Calle Cruces nº6

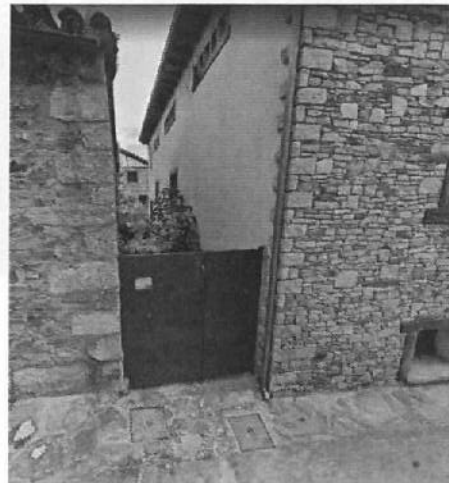
+ geometría exterior del solar, condiciones de borde:

Desde el exterior del solar en Calle Real n°13, se aprecia que existe un muro de piedra seca de contención de tierras del solar, con una altura media aproximada de 2,38 metros, este muro ocupa parte de la calzada no estando alineado con los linderos en los dos externos del frente de solar. Vistas V5+V6

A Calle Cruces n°4 existe una cancela metálica que da acceso al mantenimiento del solar, a través de un paso peatonal con una rampa de escasa pendiente. Vista V7



V5 Muro Calle Real n°13

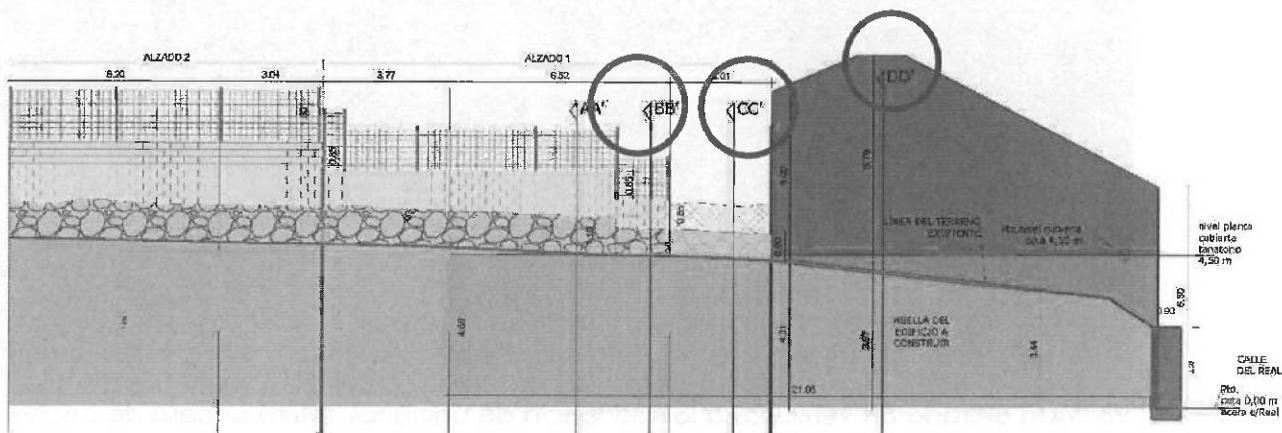


V7 Puerta de entrada Calle Cruces n°4



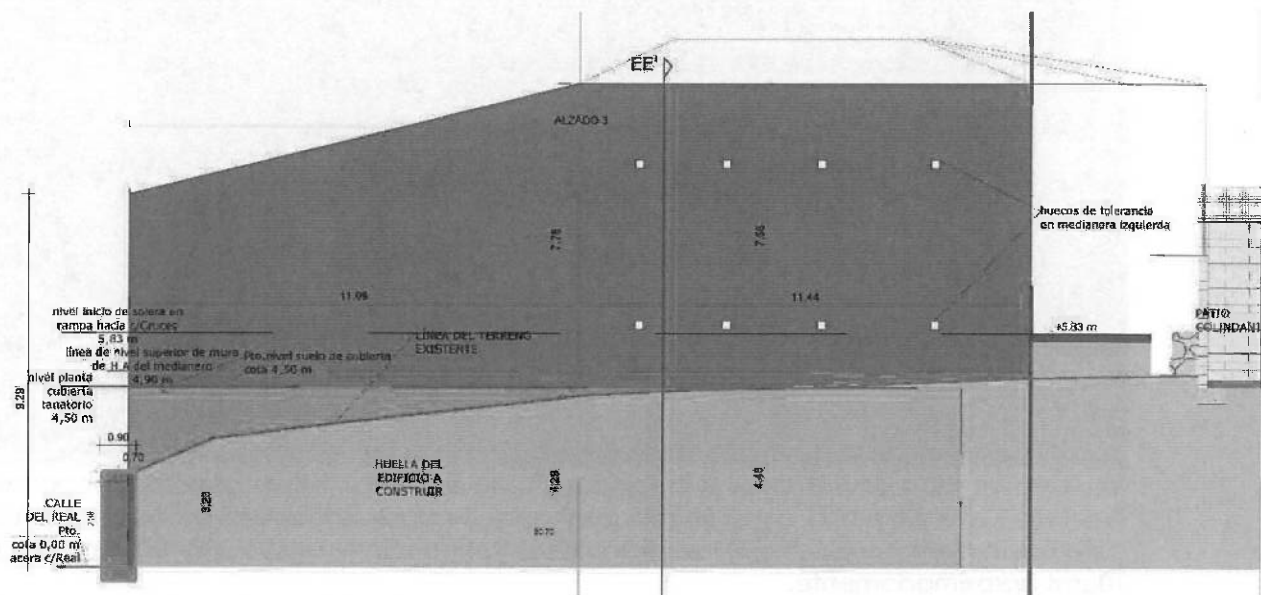
V6 Muro Calle Real n°13, fuera de alineación.

En los gráficos que se adjuntan podemos apreciar el nivel de tierras actual del solar, definidas en base al Topográfico y su estudio (Anejo nº4); así como el perfil de la envolvente, la sección del nuevo Edificio proyectado (en azul más oscuro y remarcado en rojo), las cotas de altura más representativas con respecto a la acera de Calle Real y la relación del edificio de nueva construcción con el muro propio (grafiado en gris oscuro) y medianeros de Calle Real nº15 - Calle Valdebenito nº16



Sección BB` hacia Edificio de Calle Real nº15 y Calle Valdebenito nº16

Esta sección relaciona la altura del nuevo edificio respecto de la Residencia de Ancianos Municipal (grafiado en gris oscuro), con especial relevancia las cotas de altura con respecto a la acera de Calle Real, la equiparación del edificio nuevo con la altura de tierras existente, la cota de salida por Calle Cruces y los huecos de tolerancia de la Residencia a tener en cuenta. Así como la disposición y altura del muro medianero y propio del colindante de Calle Valdebenito nº16



Sección CC' hacia Calle Real nº15

Los detalles de sección nos dan la información necesaria para entender el encuentro de tierras del solar con los colindantes:

Para entender el encuentro en sección de la Residencia de ancianos con nuestro solar Sección DD', anexamos dos fotografías:



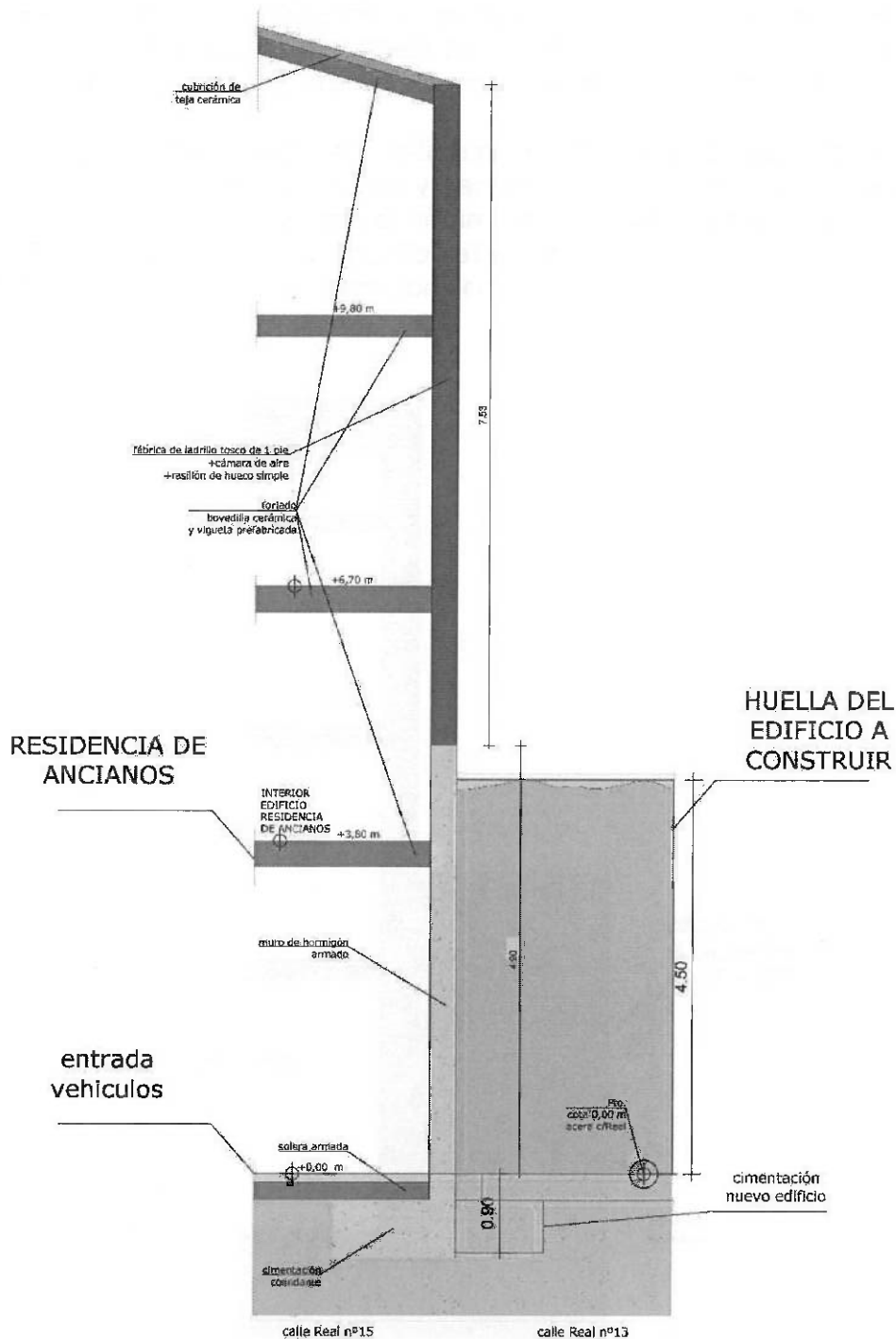
V8 Vista entrada de vehículos a la Residencia de ancianos, futuro acceso de coches fúnebres Calle Real nº11



V9 Vista entrada de vehículos a la Residencia de ancianos, futuro acceso de coches fúnebres Calle Real nº11 (vista ángulo contrario). Se aprecia desnivel de bajada de la calle hacia nuestro solar, desde la entrada de la Residencia a nuestro solar baja la acera 10cms aproximadamente.

SECCION DD – Solar con Residencia de Ancianos Calle Real nº11:

Describe el encuentro de las tierras del solar con el colindante de Calle Real nº11 – Residencia de Ancianos, con su altura relativa y espesores del estado actual del muro de hormigón armado de 30cms, así como la relación de nuestro futuro Edificio a construir en cotas sobre y bajo rasante, donde cabe destacar que la excavación de nuestro solar nunca superará la cota más baja de la cimentación del Edificio de la Residencia (no se descalza la cimentación).

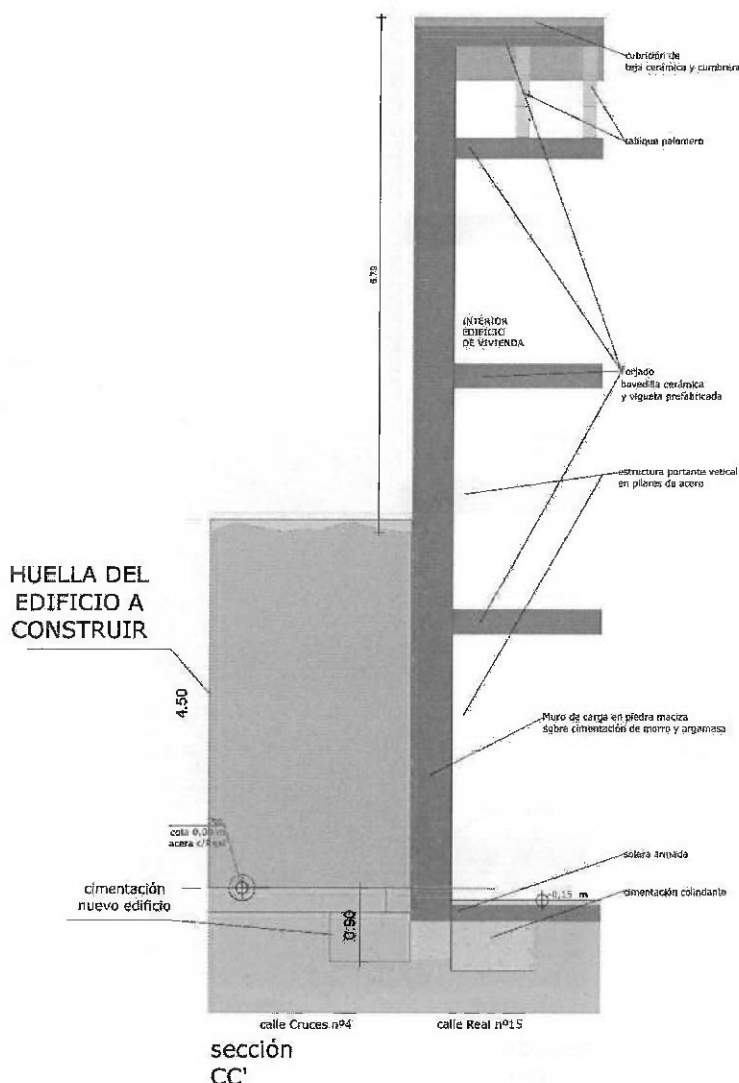


sección DD'

SECCION CC – Solar con vivienda unifamiliar de Calle Real n°15:

Describe el encuentro de las tierras del solar con el colindante de Calle Real n°15 – Unifamiliar Residencial, con su altura relativa y espesores del estado actual del muro de carga de piedra de 50cms, así como la relación de nuestro futuro Edificio a construir en cotas sobre y bajo rasante, donde cabe destacar que la excavación de nuestro solar puede superar o igualar la cota más baja de la cimentación del Edificio residencial, cuestión que se tratará en los apartados siguientes de Sustentación del Edificio y Movimiento de Tierras; a tener en cuenta que este edificio ha tenido rehabilitación integral reciente, en estructura metálica de pilares y forjados de nueva ejecución arriostrados a estos pilares, sobre cimentación nueva estimada en unos 60cms de profundidad.

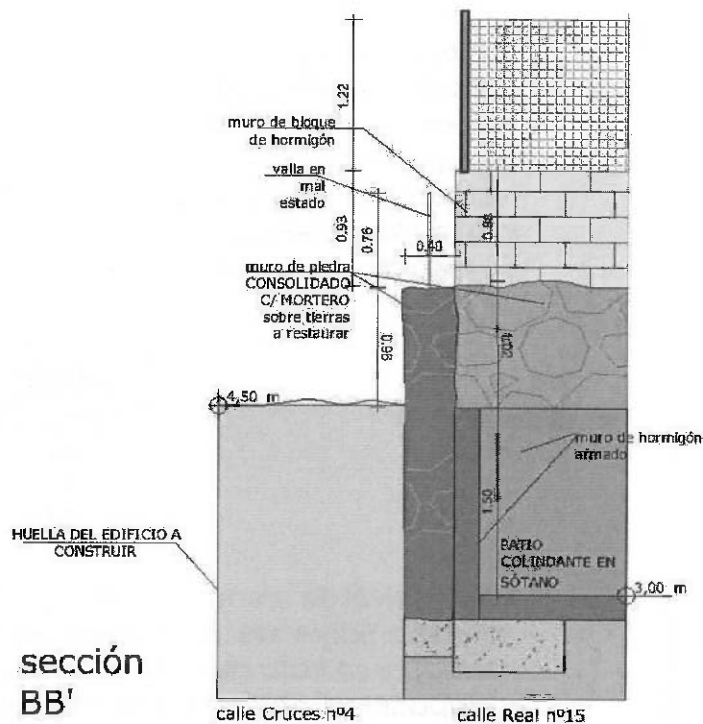
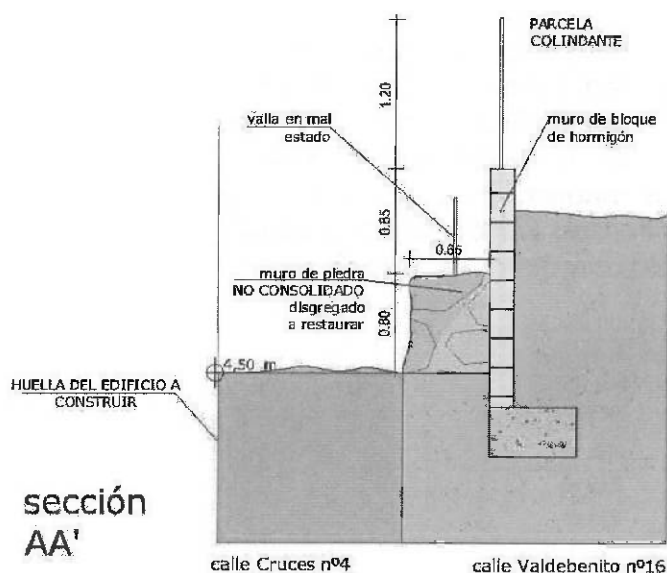
Para evitar posibles desperfectos en el edificio de Calle Real n°15, se procederá a realizar la excavación por bataches y reducir al máximo los tiempos de ejecución de zapatas y muros de hormigón, evitar que trabajen como ménsula estos muros, mediante medios auxiliares de acodalamiento de encofrados, y ejecutar losa de cubierta para cerrar dichos muros y que trabajen como muros de sótano.



SECCION AA+BB – Solar con Calle Real nº15 (Patio trasero) y con Calle Valdebenito nº16, muro divisorio parcela:

Describe el encuentro de las tierras del solar con los colindantes de Calle Real nº15 y calle Valdebenito nº16, con su altura relativa y espesores del estado actual del muro de piedra medianero en su encuentro con el muro propio del patio, en relación con la cota de Calle Real y con nuestro solar.

El contacto de nuestro edificio con las tierras y muro de Hormigón armado de patio y muro de piedra medianero final colindante, se tratará mediante un gunitado de cemento armado de 10cms de espesor para evitar el desprendimiento de tierras no compactadas o posibles deslizamientos de estas , y de disgregación del muro de piedra consolidado. Se estudia en detalle en el movimiento de tierras.



Todo lo anterior queda descrito de un modo más detallado ya mayor escala en los Planos de Estado Actual EA01 a EA04

2.2. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

En este apartada se analiza cómo se comporta el Terreno según el Geotécnico aportado, y tanto el proceso de Movimiento de Tierras como el tipo de Cimentación a ejecutar:

2.2.1. Estudio geotécnico aportado (Anejo n°3):

El análisis y dimensionamiento de la cimentación-estructura exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción. Todos los datos y conclusiones se han desarrollado en base al Estudio Geotécnico de referencia realizado por la empresa Estudios Geotécnicos y Control de Materiales.

A continuación, se describe el análisis y las conclusiones de este estudio detallado:

En cuanto a la composición del terreno:

“

-Existen dos tipos de terreno:

. Nivel 0: suelo de alteración superficial. Constituye un suelo alterado y/o poco consolidado, de compacidad muy floja a media y baja capacidad portante, no adecuados para el apoyo de cimentaciones. En la zona de estudio presenta una potencia comprendida entre 0,30-0,80 m según los reconocimientos realizados y desde la embocadura de los mismos. En el siguiente listado se indican las potencias obtenidas de suelo alterado y/o poco consolidado (nivel 0), medidas desde la cota de inicio de cada uno de los reconocimientos:

ENSAYO	Potencia del Nivel 0 (m), desde la boca de ensayo
S-1	0,30 m
P-1	0,60 m
P-2	0,80 m

Nivel 1: nivel de arenas limo-arcillosa de tonos marrones con fragmentos de roca alterada (jabre de paraneises, esquistos y metasamitas). Según los ensayos realizados se trata de un suelo granular de compacidad de densa a muy densa y capacidad portante elevada. Se trata de una unidad heterogénea en el conjunto del depósito. A partir de las profundidades que se indican a continuación. Las profundidades están referidas a las embocaduras de los reconocimientos.

ENSAYO	Profundidad del Nivel 1 (m), desde la boca de ensayo
S-1	0,30 m
S-2	0,60 m
P-1	0,80 m

“

Composición del suelo en su mayoría en arenas con fragmentos de roca alterada, de compacidad densa o muy densa con capacidad portante elevada; por la experiencia de trabajos propios en el término municipal a la profundidad de cimentación de nuestro proyecto tendremos roca alterada en forma de "lisos" con una resistencia media-alta.

Respecto a la resistencia del terreno:

"

-Nivel 0: suelo de alteración superficial. De 0,60-0,80 m (según los reconocimientos realizados y desde la embocadura de los mismos). N20 = 10-18.

-Nivel 1: suelo de alteración superficial. A partir de 0,60-0,80 m (según los reconocimientos realizados y desde la embocadura de los mismos). Suelo granular de compacidad de densa a muy densa y capacidad portante elevadas. Se trata de una unidad heterogénea en el conjunto del depósito. N20 = 20-100. "

Terreno según experiencia propia y conclusiones anteriores de media-alta resistencia a nivel de nuestra cimentación. La cimentación se ejecuta en roca alterada de resistencia media-alta.

En cuanto al nivel freático:

"

No debe descartarse la posibilidad de que aparezcan "rezumes" o filtraciones de agua principalmente en épocas de lluvias, en la zona ocupada por el suelo de alteración de roca ("jabre"), suprayacentes al sustrato rocoso (roca alterada). "

Si bien no aparecen aguas a nivel freático en el momento del estudio, se considera que pueden aparecer líneas de agua somera a nivel de cimentación, por lo que por experiencia de otras intervenciones, se propone una solera ventilada como elemento separador de posibles subidas del nivel freático y línea de corte de aguas en el muro de h.a. de limitación de nuestra intervención al fondo del edificio del Tanatorio, mediante un sistema de impermeabilización y drenaje por el trasdós de muro de hormigón.

En cuanto a la expansividad:

"

...no será necesario tomar medidas encaminadas a mantener el grado de humedad natural del terreno para evitar, de esta forma, la aparición de posibles fenómenos de carácter expansivo por cambios de volumen (hinchamiento o retracción). "

No procede.

En cuanto a la actividad química:

"

...no será necesaria la utilización de cementos especiales resistentes a la acción de los sulfatos en la formación de los hormigones en contacto con el terreno, aunque sí es conveniente cuidar su ejecución para que estos resulten compactos y poco permeables. "

Según las conclusiones del Estudio Geotécnico no serán necesarios hormigones sulfatesistentes.

En cuanto a la cimentación:

"

...debido a los resultados obtenidos en los reconocimientos realizados, se podrá realizar una cimentación mediante zapatas aisladas o corridas empotradas en el terreno, que transmitan las cargas de la estructura sobre los estratos de suelo natural correspondientes al Nivel 1, integrado por arenas limo-arcillosa de tonos marrones con fragmentos de roca alterada ("jabre de paraneises, esquistos y metasamitas). Según los ensayos, se trata de un suelo granular de compacidad de densa a muy densa y capacidad portante elevada.

...se recomienda estudiar realizar una cimentación sobre los materiales correspondientes al Nivel 1 mediante apoyos a partir de la cota de solera considerada 1145,80 m (respecto de las embocaduras de los reconocimientos) donde podrán admitirse unas tensiones admisibles al terreno de 2,50 kg/cm².

...podría aconsejarse realizar un arriostramiento de las zapatas con el fin de evitar que se produzcan asentamientos diferenciales perjudiciales para la estructura. "

Por la experiencia de ejecuciones similares en el entorno, en la cota de excavación prevista en el fondo de la cimentación nos encontraremos con rocas alteradas de resistencia media-alta, "lisos" con extracción orientada en una beta continua en el sentido norte-sur.

Teniendo en cuenta lo expuesto, según el Cálculo de Estructuras, y con objeto de garantizar el empotramiento de las zapatas y la altura suficiente de cámara ventilada y capa de suelo terminado previstas, la cota de cimentación o cota inferior de los pozos considerada, se lleva a - 0, 90 m, siendo la cota +0,00 el nivel de calle.

En base a las consideraciones anteriores y según la morfología y diseño del cuerpo de la nueva edificación, se considera que el sistema de zapata corrida es la mejor solución de cimentación para este caso concreto. La cimentación resultante del cálculo se apoyará sobre una capa de 10cms de hormigón de limpieza y el canto de zapata corrida de hormigón armado previsto es de 50cms y un ancho perimetral de zapatas corridas de entre 130cms (edificio de Calle Real nº15) y 100cms (Calle Real nº11 - Residencia).



2.2.2. Movimiento de tierras

Analizadas las conclusiones del Estudio Geotécnico y el Informe Topográfico (Anejos nº3 + nº4), y el estudio previo de Sustentación del Edificio, la geometría del solar y sus condiciones en los linderos, así como la ubicación y accesos desde Calle Real y Calle Cruces, como procedimiento óptimo a seguir en la ejecución del movimiento de tierras es el siguiente:

a/ Inicio de trabajos: señalización oportuna en la Travesía Municipal de Calle Real nº13, indicado en planos de Seguridad y Salud SS1 y SS2, con trabajos laterales a la calzada y ocupación temporal de uno de los carriles para los transportes de maquinaria y traspaso de tierras del solar por parte de la máquina retroexcavadora giratoria a los camiones de recogida. Se atenderá especial atención a las indicaciones dadas en el Estudio de Seguridad y Salud (Anejo nº10) y el Plan de Seguridad y Salud que lo desarrolle.

b/Entrada maquinaria en solar: descarga en parcela mediante camión grúa de mediano tamaño, de máquina retroexcavadora rotatoria de tamaño medio (15 Tn), esta máquina empieza excavación.

c/ Desbroce y limpieza: de arbustos y vegetación del solar, capa vegetal de aproximadamente 30cms, retirada a camión.

d/ Muros de piedra existentes: se dividen en dos tipos/zonas:
+ los muros medianeros de piedra, en estado ruinoso, colindantes de Calle Valdebenito nº16, se procederá a su retirada y acopio manual con ayudas puntuales precisas de la máquina retroexcavadora giratoria, acopiándolas en fondo de la parcela para su posterior reutilización, según Estudio de Seguridad y Salud y sus planos que lo desarrollan. Atendiendo en todo momento al comportamiento de los muros propios de dichos colindantes, muro de hormigón armado más muro de piedra medianero del Patio de Calle Real nº15, y muro de bloque de hormigón en Calle Valdebenito nº16; en el proceso de movimiento de tierras-excavación se ejecuta un gunitado estructural de cemento como soporte y garantía de estabilidad de estas zonas.

+ el muro de piedra del solar que da a la acera de Calle Real, se mantiene hasta que la máquina retroexcavadora rotatoria pueda seguir operando metiendo tierras en el camión a pie de calle, una vez no se pueda (aproximadamente cuando quede una altura de 1 metro de tierras sobre nivel de calle) se procede a la demolición del muro de piedra mediante la misma retroexcavadora rotatoria y retirada de estas piedras de mampostería sueltas a camión.

e/ Excavación de tierras del solar: la máquina retroexcavadora rotatoria saca tierras hasta camión de carga, ocupando parcialmente la travesía de Montejó (hay que prever ocupación de carreteras por un tiempo de 10 días aproximadamente). El proceso de excavación va arrastrando las tierras excavadas en taludes de no más de un metro de altura desde el fondo del solar hasta la Calle Real (especial atención a los planos de excavación RP01 a RP04)

Fases y método de ejecución en Obra:

FASE 1/ Excavamos por Bataches en el lindero derecho (Calle Real nº15 y Calle Valdebenito nº16) mediante talud de tierras, realizando bermas, según norma NTE-CCT (gráfico 3), siguiendo el esquema de los gráficos 1+2, y posterior gunitado estructural de 10cms, para inmediatamente ejecutar la excavación de cimentación y los muros de h.a. por bataches, según indica el extracto del Plano RP01 , Bataches B1, Muro de Sótano 2 (MS2) en h.a. a una cara y Muro de Sótano 3 (MS3) a dos caras. Plano RP01

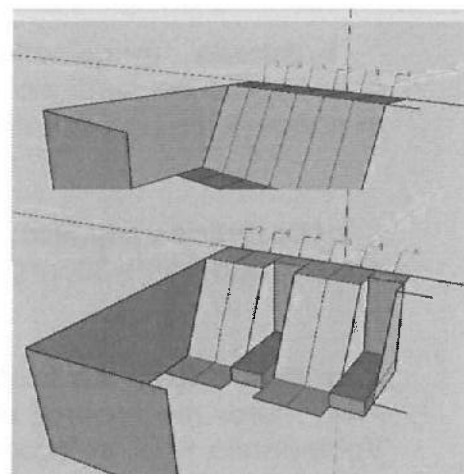
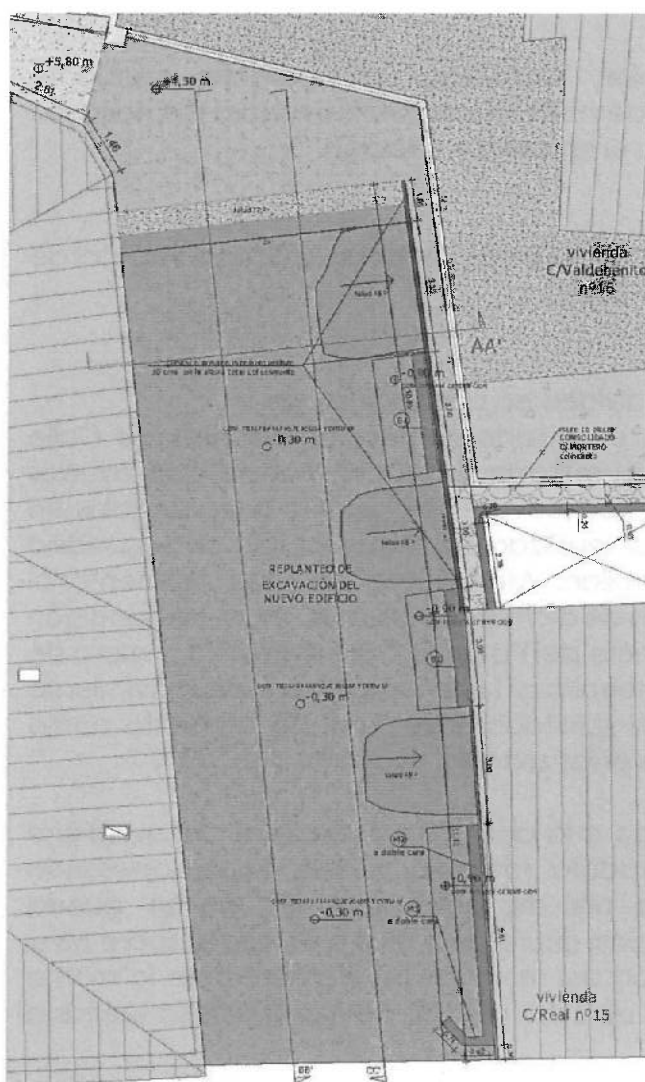


Gráfico 2: empieza la excavación con los bataches B1, debiéndose terminar completamente el muro de dicho tramo. Luego siguen los bataches B2.

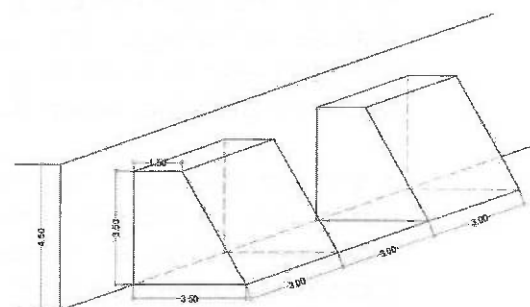
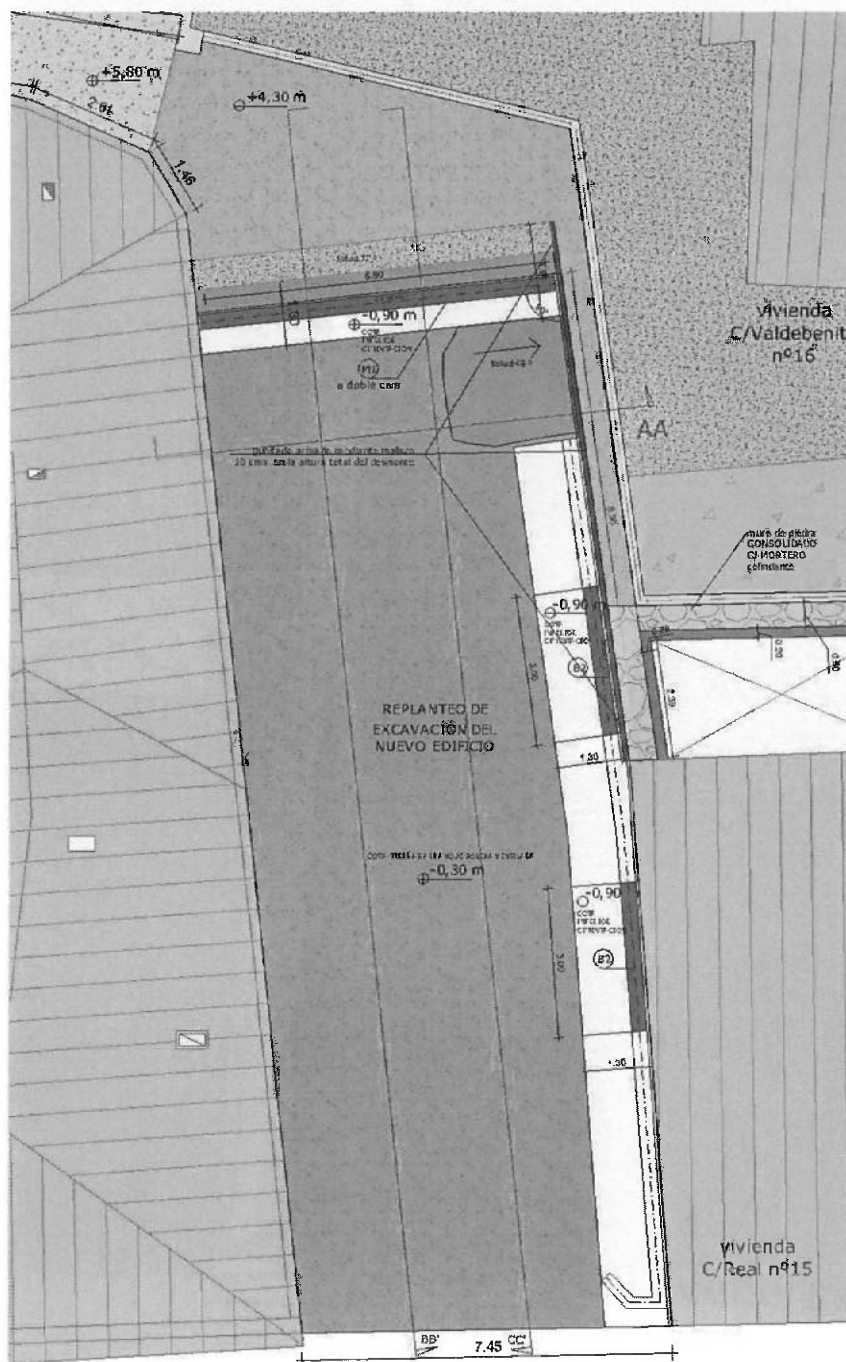
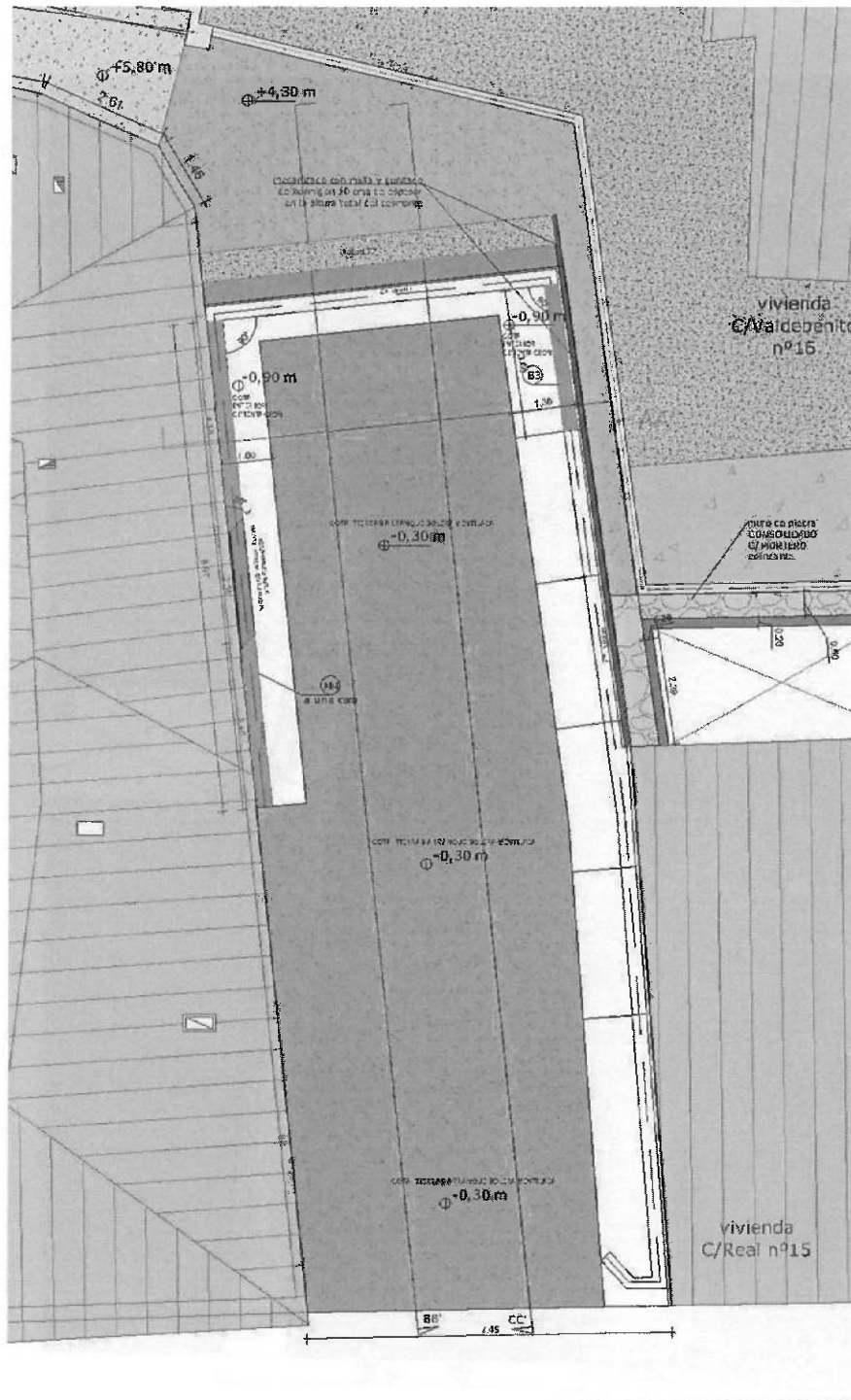


Gráfico 3: Esquema de batache, con las condiciones impuestas por NTE-CCT

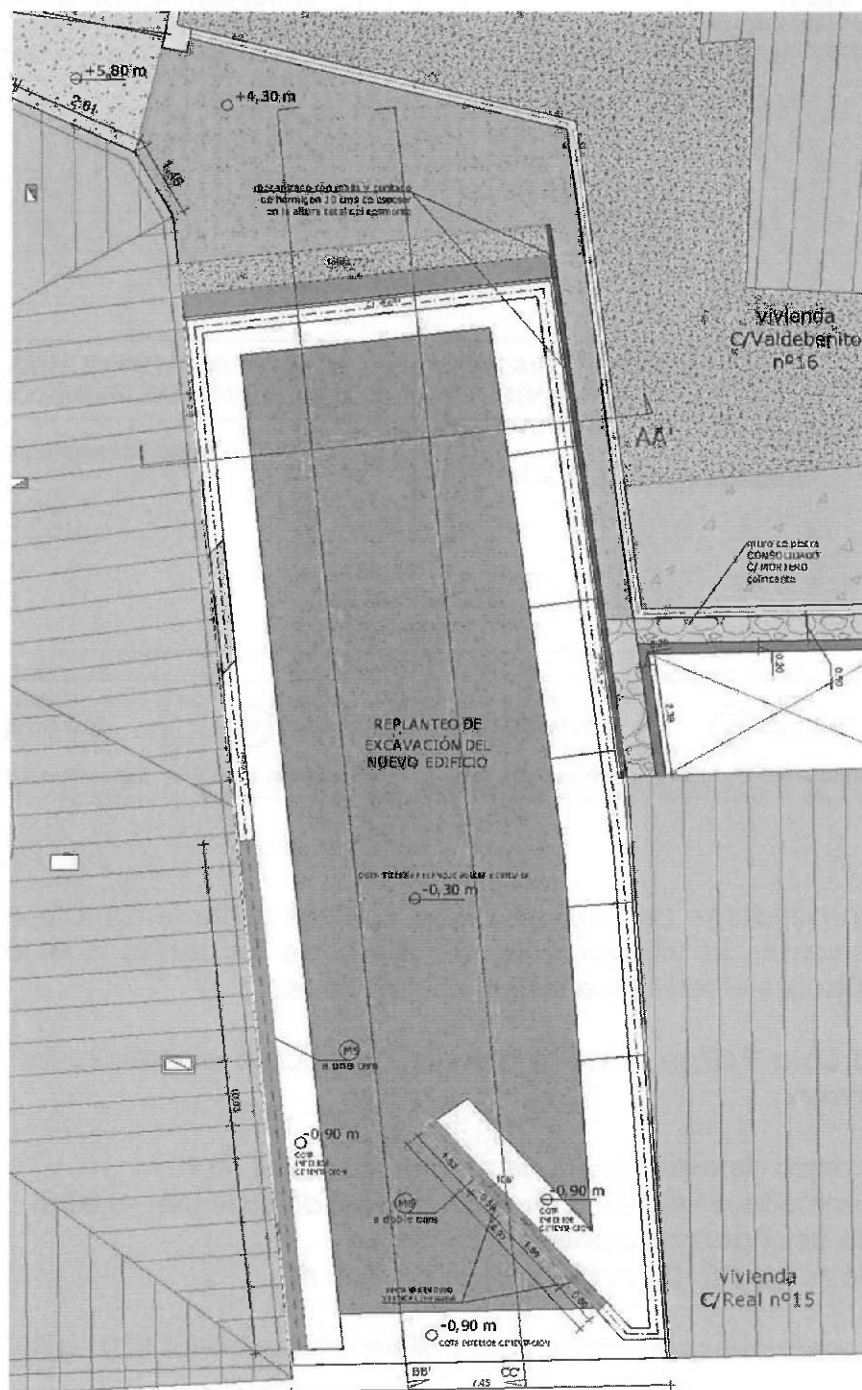
FASE 2/ Mantenemos Talud de esquina y ejecutamos por Bataches en el lindero derecho (Calle Real nº15 y Calle Valdebenito nº16) siguiendo el esquema de los gráficos 1+2 y su gunitado estructural de 15cms, para posterior ejecución de la excavación de cimentación y muros de h.a. por bataches, según indica el extracto del Plano RP02 , se ejecuta los Bataches B2 y Muro de Sótano 1 (MS1) en h.a. a doble cara.

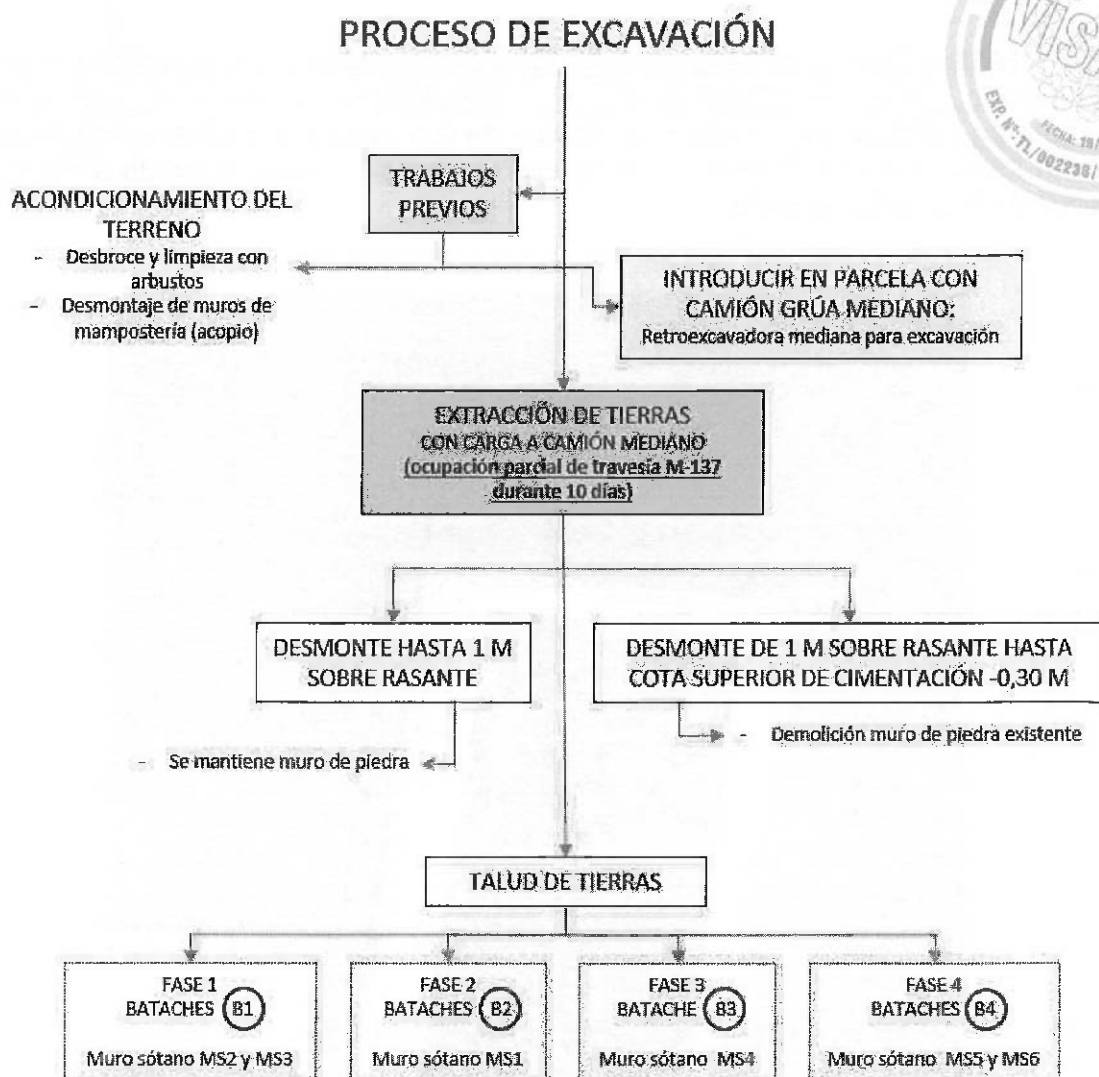


FASE 3/ Excavamos el último Batache B3 en el lindero derecho (Calle Valdebenito n°16) y se proyecta gunitado estructural de 10cms, para posterior ejecución de la cimentación y muros de h.a. por bataches, según indica el extracto del Plano RP03, Batache B3 y Muro de Sótano 4 (MS4) en h.a. a una cara.



FASE 4/ Ejecución de la excavación de cimentación de los últimos muros de sótano M5 + M6 (Calle Real nº11 – Residencia de Ancianos y entrada Tanatorio) para posterior ejecución muros de h.a., según indica el extracto del Plano RP04, Muro de Sótano 5 (MS5) en h.a. a una cara y Muro de Sótano 6 (MS6) en h.a. a doble cara.





La tierra procedente de la excavación, salvo si contuviera materiales que lo desaconsejaran, se utilizará para el relleno de las zanjas que lo precisen, transportándose el resto a vertederos autorizados.

Siendo la cota 0.00 m la de la rasante de acceso al edificio, los niveles de ejecución son:

Cota de fondo de excavación de zapatas corridas: - 0,90 m
Cota de vaciado o fonde excavación de forjado sanitario: - 0,30 m
Nivel suelo acabado de planta baja: + 0,00 m
Nivel suelo acabado de cubierta plana: + 4,50 m

La documentación gráfica queda detallada en los Planos RP01 a RP04



2.2.3. Características de la Cimentación

Este apartado da continuidad y amplía el punto anterior **e/** (excavación de tierras del solar) y sus cuatro Fases que lo desarrollan; a continuación enumeramos sus características más relevantes acompañadas de extractos de los Planos de Replanteo de Parcela RP05 y del Plano de Cimentación y Estructura ES01:

Según el punto anterior, y atendiendo a las conclusiones del punto 2.2 de Sustentación del Edificio; la Cimentación proyectada se resolverá con zapatas corridas para los muros de carga del edificio (muros de hormigón armado de 30 a 25 cms de espesor), sobre una capa de hormigón en masa para limpieza y nivelación de espesor variable ya que se ha de garantizar el alcance del firme.

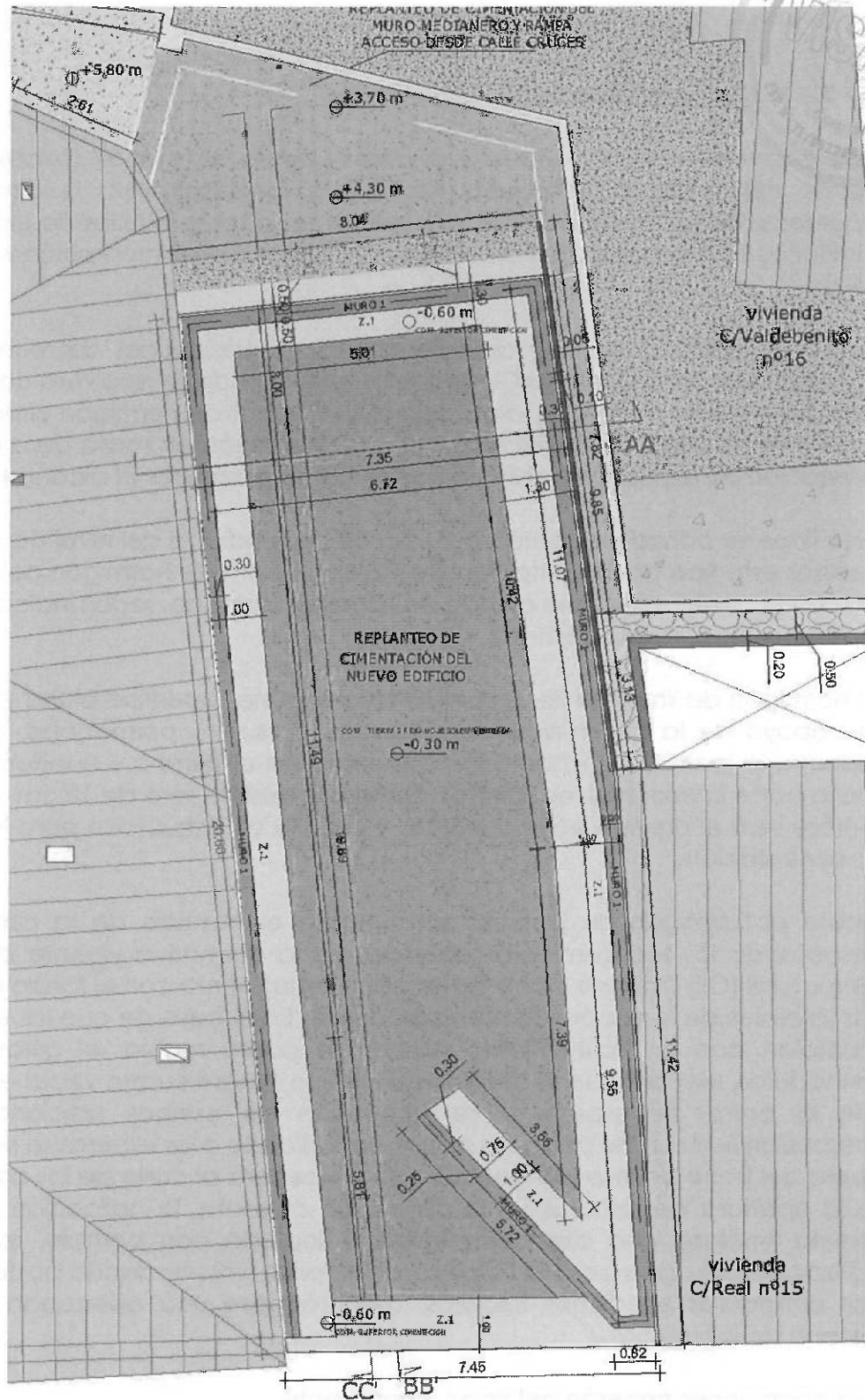
Este firme se considera óptimo a 90 cm de profundidad del nivel de calle para realizar este tipo de cimentación. Se indican 10 cm de hormigón de limpieza y 50 cm de canto de zapata corrida de hormigón armado, según indicaciones de los Planos de Estructura E01+02.

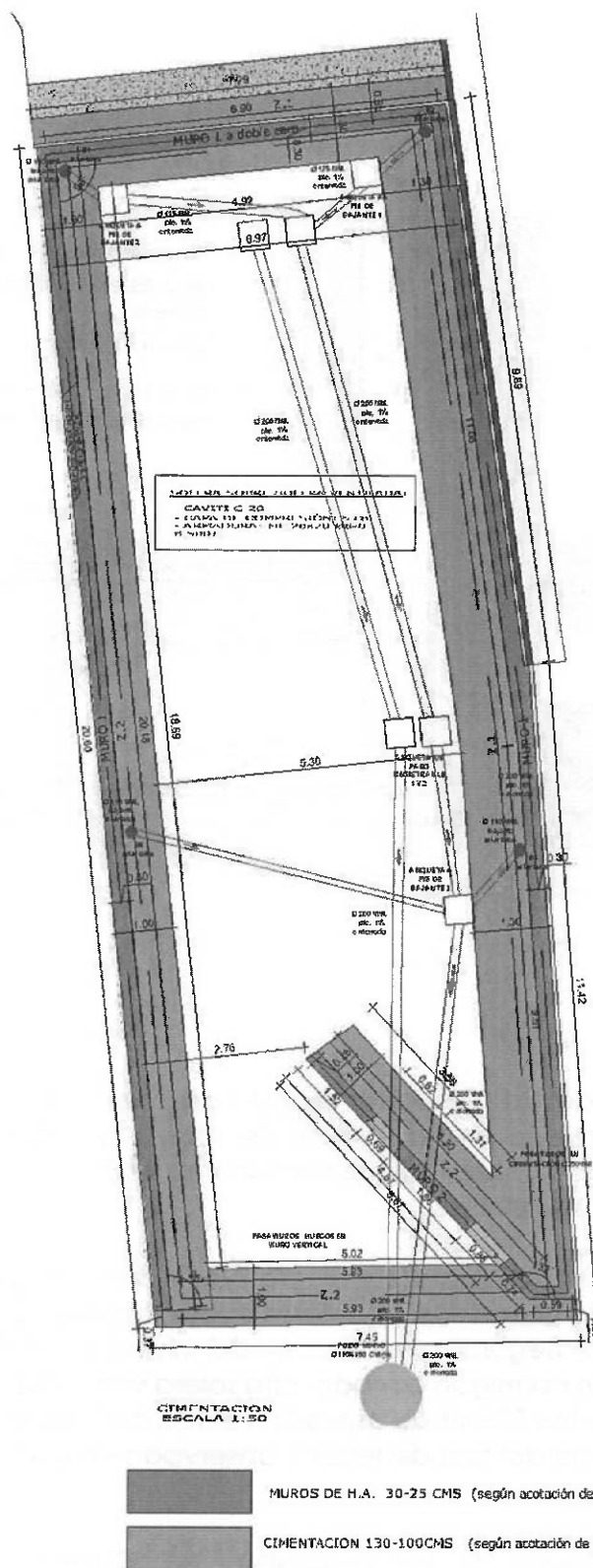
El hormigón de limpieza tiene por misión crear una superficie plana y horizontal de apoyo de la cimentación del muro y, en suelos permeables, evitar que penetre la lechada del hormigón estructural en el terreno y queden los áridos de la parte inferior mal recubiertos. El espesor mínimo será de 10 cm, el nivel de enrase será el previsto en el proyecto y cálculo de estructuras para la base de la cimentación.

Sobre el hormigón de limpieza se montará el armado de la cimentación, respetando los recubrimientos definidos en la normativa vigente de Código Estructural (CE) (mínimo 5 cms de recubrimiento), tanto con el fondo como con los laterales de la excavación (separadores). En el caso de que las esperas no cumplan con el recubrimiento mínimo se podrá realizar el grifado de las armaduras, siempre que el desplazamiento no supere cuatro veces el diámetro de la barra de espera, y se dispongan de estribos adicionales. Si el desplazamiento entre barras es superior al indicado o las esperas se encuentran fuera del límite del espesor del muro, se procederá al corte de las armaduras y a la apertura de taladros en la alineación correcta, la aplicación de resinas previa limpieza con aire comprimido o soplado con bombín, evitando la utilización del agua para la limpieza del taladro, introduciendo posteriormente las armaduras en dichos taladros, asegurándose una adecuada mezcla y relleno de los mismos.

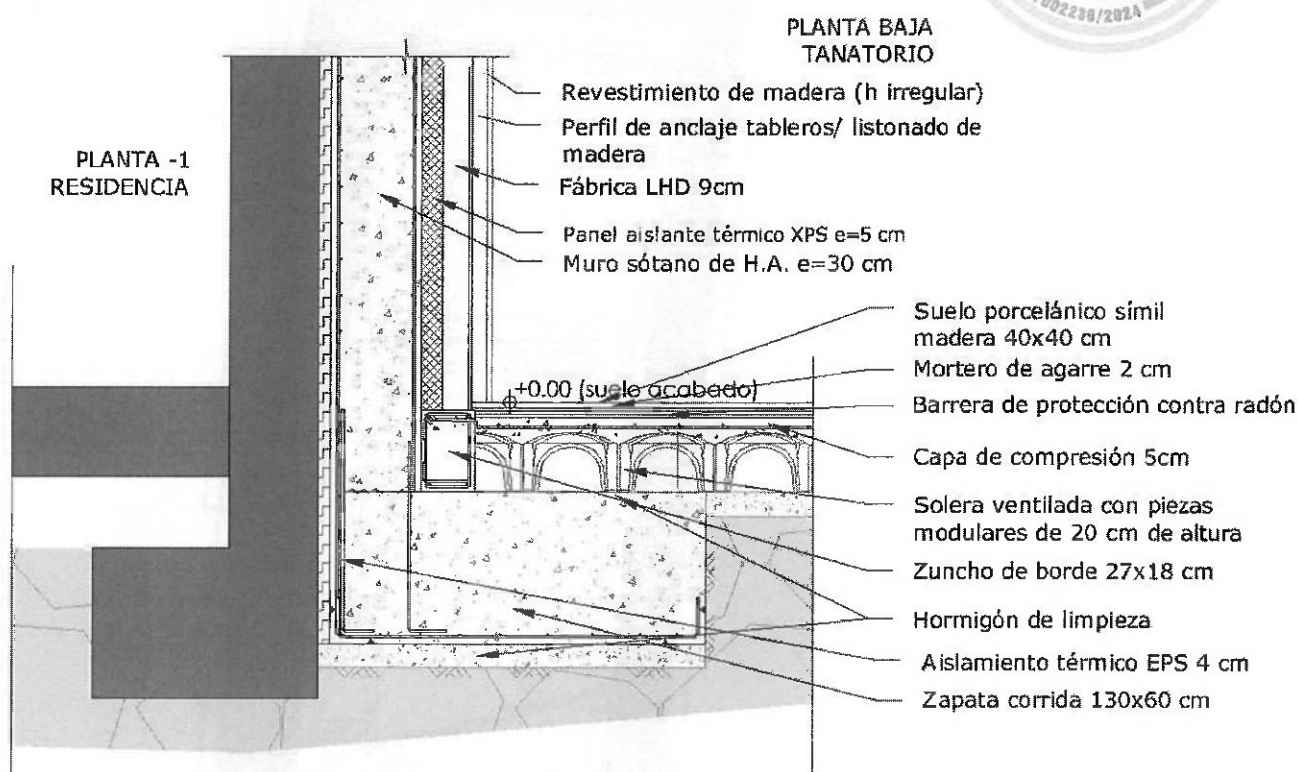
Los hormigones **no** serán del tipo sulforesistente.

Materiales: Hormigón HA-25 y acero B-500S.





En el Plano de Estructura ES01, se especifican los pasatubos y su dimensión, así como los recorridos y servicios a los que sirven, quedando perfectamente definidas las bajantes y su ubicación. También este Plano recoge el tipo y anchos de muros de h.a. y las zapatas sobre las que arrancan.



Al respecto del detalle arriba descrito de Solera Ventilada y su encuentro con la cimentación, se refleja el muro de sótano a una cara con el apoyo de la solera ventilada sobre la cimentación y su encuentro con el colindante de la Residencia de Ancianos.

El forjado sanitario definido por una capa de hormigón de limpieza de 5 cm, casetones prefabricados modulares encajables de 20 cm de altura con piezas partidas para asegurar la ventilación del mismo, y capa de compresión de 5 cm de espesor de hormigón armado. Esta solera ventilada se ejecuta sobre una pre-solera de mínimo 10cms de espeso nivelada con la cara superior de las zapatas, y dependiendo del tipo de terreno observado en el vaciado podrá ir armada o no.

Especial atención a los pasatubos en Cimentación para el paso de canalizaciones de evacuación de saneamiento tanto en fecales como en aguas de pluviales; según indicaciones del plano de estructuras E01

2.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura portante proyectada es de hormigón armado. Compuesto en todo su perímetro por muros de carga (25 y 30 cms de espesor) atados en cabeza a la losa de cubierta (25cms de espesor) con vigas de borde (25 x 25 cms) y tres huecos para lucernarios.

Materiales: Hormigón HA-25 con acero B-500S

A continuación, describimos las partes del proceso constructivo necesarias para su correcta ejecución:

2.3.1. Arriostramiento vertical – Muros de Carga

Proceso constructivo de los muros de carga en hormigón armado:

Encofrados y colocación de armaduras

Los paneles del encofrado se apean debidamente con puntales o tornapuntas, recogidos en la parte inferior por durmientes fijados al elemento estructural. Deben ser capaces de resistir las acciones a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto.

El encofrado del lateral del muro permitirá el paso de las armaduras en espera y la colocación de juntas de retracción, en su caso.

Se debe sellar la parte baja del encofrado para evitar la pérdida de lechada, mediante el macizado con terreno húmedo o con la aplicación de espuma o masilla de poliuretano.

En el encuentro entre el plano superior de la zapata y el muro y centrado en el espesor de este se coloca previamente al hormigonado una junta hidroexpansiva.

Las armaduras deben estar exentas de óxidos no adherentes, cualquier otra sustancia perjudicial, o manchadas con desencofrante, debiéndose limpiar con disolventes volátiles.

Las barras se atan en sus intersecciones, de forma alternativa, al tresbolillo. La longitud de anclajes y empalme de las armaduras cumplirán las especificaciones del Código Estructural (CE).

Los recubrimientos de las armaduras del muro deben cumplir las especificaciones indicadas en el Código Estructural (CE).

La distancia entre separadores o calzos no será superior a 50 veces el diámetro de las armaduras o 50 cm, colocándose a la misma altura en las caras opuestas de las armaduras. La distancia máxima entre calzos para conseguir la separación entre emparrillados de ambas caras no será superior a 100 cm.



Juntas de retracción y hormigonado

La junta de hormigonado entre el alzado del muro y el cimiento no debe tratarse, dejando la rugosidad natural del hormigón.

Cuando los efectos de la retracción puedan ser importantes se intercalarán falsas juntas, debilitando la sección del muro para predeterminar el plano de rotura.

La separación entre estas juntas será de 8 a 12 m (Código Estructural CE).

No obstante, dependiendo de la altura del muro se recomienda la disposición que se indica en la tabla siguiente:

ALTURA DEL MURO (m)	DISTANCIA RECOMENDADA ENTRE JUNTAS, EN FUNCIÓN DE LA ALTURA DEL MURO (m)
$H \leq 2,40$	3H
$2,40 \leq H \leq 3,60$	2H
$H > 3,60$	H

Nuestro caso de muros de sótano es superior a 3,60m por lo que distancia recomendable entre juntas es coincidente con la altura del muro, es decir 4,20m.

Al objeto de reducir la aparición de posibles fisuras por retracción se relacionan a continuación las siguientes recomendaciones:

- Adecuado control de la relación agua/cemento.
- Utilización de fluidificantes (máximo el 2% del peso del cemento), no sobrepasando el asiento del cono de Abrams los 9 cm.
- Evitar la utilización de acelerantes.
- Colocación de la armadura horizontal al exterior de la cara del muro.
- Disposición de dos barras de 16 mm de diámetro en la coronación del muro, bajo el apoyo del forjado.
- Evitar el desencofrado prematuro en tiempo caluroso (al menos 2 días).
- Realizar un curado intenso.

Evitar las juntas de hormigonado en horizontal, deben ser verticales para minimizar las fisura de retracción.

Vertido y compactación del hormigón

El hormigón y sus materiales constituyentes deberán cumplir el código estructural (CE)

El vertido y colocación del hormigón deben efectuarse de manera que no se produzca la disgregación de la mezcla. El peligro de disgregación es mayor, en general, cuanto más grueso es el árido y más discontinua su granulometría, siendo sus consecuencias tanto peores cuanto menor es la sección del elemento que se hormigona.

El vertido no debe efectuarse desde gran altura (dos metros como máximo en caída libre). El hormigón debe ir dirigido durante el vertido, mediante trompas de hormigonado u otros dispositivos que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras; de no ser así, produce inevitablemente la disgregación de la masa, incluso puede desplazar las armaduras o dañar la superficie de los encofrados.

El espesor de las capas o fongadas de hormigón no será superior al que permita una compactación completa de la masa, estando comprendido entre los 30 y 60 cm.

Una inadecuada compactación del hormigón en obra puede conducir a una permeabilidad excesiva en el caso de compactación insuficiente o formación de una capa superficial débil en el caso de una compactación excesiva.

Los Muros de Carga se definen en 3 tipos:

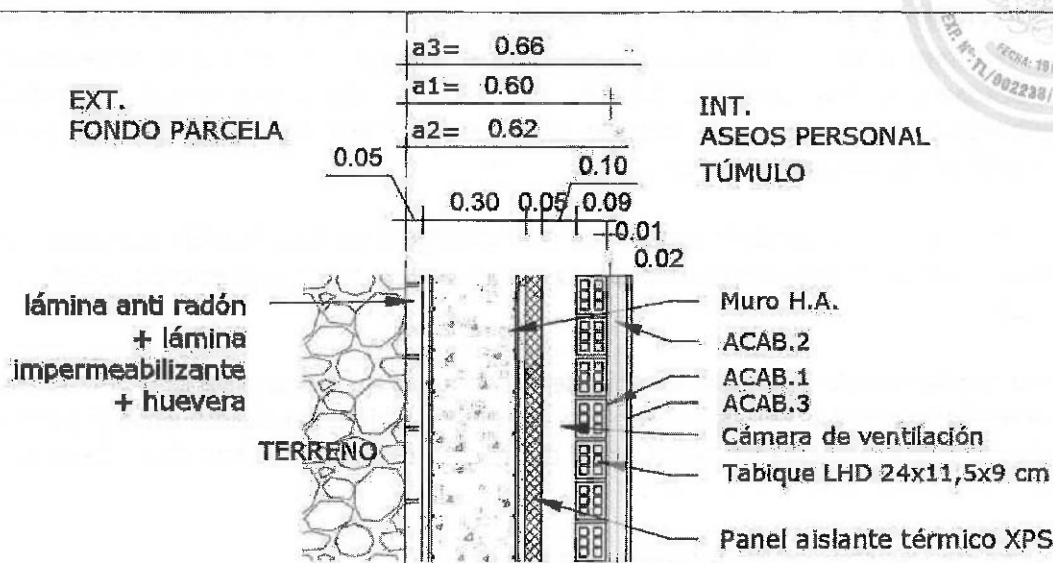
1/ Muro de sótano encofrado a dos caras (contenedor de tierras situado en el fondo del edificio a construir): lámina drenante nodular con geotextil de 0,06 cm, poliestireno extruido de 5cms, capa separadora o geotextil, lámina impermeabilizante de betún elastómero, emulsión asfáltica de 0,1 cm, muro de hormigón armado (hormigón HA-25/F/20/XC2 y acero B 500 S) a dos caras de 30cms de espesor.

Para la ejecución de los muros a dos caras habrá de tenerse en cuenta la sobre excavación necesaria para encofrado/desencofrado del trasdós de muro y las labores posteriores de impermeabilización, drenaje y relleno con suficientes garantías de seguridad. Tanto la excavación de los últimos 20 cm como el refinado del fondo no se realizará hasta que no se vaya a verter el hormigón de limpieza. Asimismo, el corte de la excavación deberá permanecer abierto el menor tiempo posible, debiéndose proceder a la inmediata ejecución del cimiento y del tramo de muro correspondiente.

Este muro termina en su interior con una capa de lana mineral/impermeable similar sistema Rainproof de 4cms, tabique de ladrillo hueco doble de 9 cm y revestimiento interior con alicatado, guarnecido, enlucido de yeso y pintura o guarnecido y enlucido de yeso pintura + zócalo de 1 m de altura de panelado de madera (dependiendo de la zona de interior).

En los laterales de la cámara donde se coloca la lana mineral, se embutirá a cada lado del muro, un tubo que conecte con el forjado sanitario y que discurra hasta planta de cubierta, para mantener la ventilación de la misma. Así como en la parte frontal del edificio, en dos de los laterales de fachada se ubicarán dos rejillas de ventilación que conectan de manera vertical con el forjado sanitario.

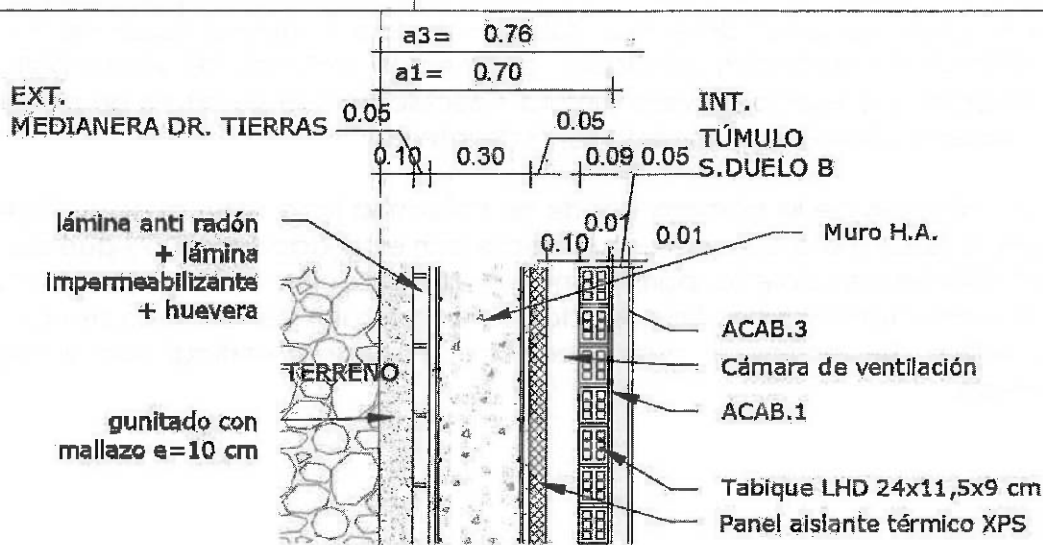
CERRAMIENTO 1



2/ Muro de sótano encofrado a una cara (en los laterales del Edificio a ejecutar en contacto con los colindantes tanto de la Residencia de ancianos como en el edificio unifamiliar de Calle Real nº15 y Calle Valdebenito nº16): lámina drenante nodular con geotextil de 0,06 cm, poliestireno extruido de 5cms, muro de hormigón armado (hormigón HA-25/F/20/XC2 y acero B 500 S) a una cara de 30cms de espesor. Tratada interiormente con mortero impermeabilizante.

Los muros laterales medianeros se conforman por muros de carga de hormigón armado de 30 cm a una cara, aislamiento de EPS poliestireno expandido de 5cm de espesor terminando hacia el interior con tabicón de ladrillo hueco doble de 9 cm, guarnecido de yeso 1.5 cm y pintura plástica o pintura plástica más zócalo de 1 m de altura de panelado de madera según diseño irregular que se indica en planos (plano DT07).

CERRAMIENTO 2





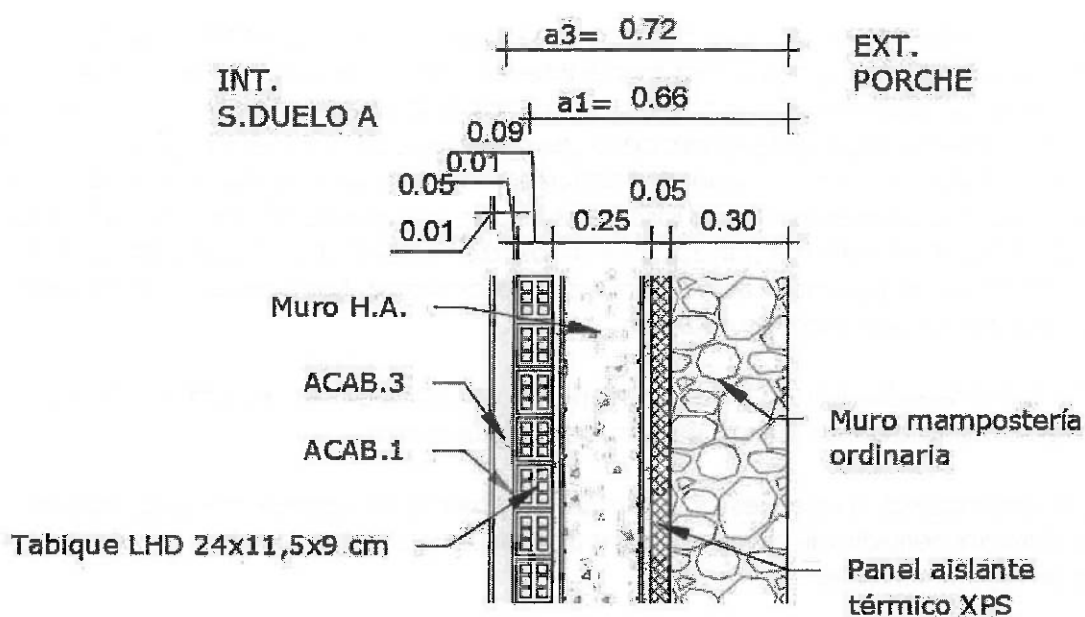
3/ Muro a fachada:

Solo existe un cerramiento de fachada que será de doble hoja constituido por

hoja interior propio del muro de carga de hormigón armado a dos caras de 25 cm de espesor, revestido interiormente con guarnecido y enlucido de yeso, fijada al muro de hormigón mediante malla de fibra de vidrio anclada, y pintura con un zócalo de 1 m o más de altura decorativo de madera, más hoja aislamiento termoacústico EPS de 5 cm de espesor y cámara de aire de espesor variable más hoja exterior de muro de piedra del lugar colocada a hueso, rejuntada en su interior, a una cara vista de 30 cm de espesor.

Los encuentros irán enjarjados y el cerramiento quedará plano y aplomado en toda su altura. Los dinteles de los huecos se resolverán mediante cargaderos de madera tratada de 25x36 cm. Los vierteaguas serán de piezas de piedra caliza con goterón.

CERRAMIENTO 6



En los tres casos se tendrá especial atención a los pasatubos y aperturas de muros para el paso a la zona de preparación del féretro, y huecos en el muro de fachada; según indicaciones del plano de estructuras E01



2.3.2. Estructura horizontal – Losa de Cubierta

Una vez ejecutada la solera ventilada y su consiguiente capa de compresión, este elemento terminado nos sirve como elemento de planeidad para poder realizar el encofrado de la Losa de Cubierta, que se explica a continuación:

La estructura horizontal se resuelve mediante losa plana de hormigón armado de 25cms de canto como losa superior de cubierta con vigas de borde (25 x 25 cm) y huecos para lucernarios.

Materiales: Hormigón HA-25 con acero B-500S.

Proceso constructivo de losa de cubierta, para una correcta ejecución:

Encofrados y colocación de armaduras

Los paneles del encofrado horizontal se apean debidamente con puntales o tornapuntas, recogidos en la parte inferior por durmientes fijados al elemento estructural. Deben ser capaces de resistir las acciones verticales a las que van a estar sometidos durante el proceso de construcción y tener la rigidez suficiente para asegurar que se van a satisfacer las tolerancias especificadas en el proyecto. Los laterales de la losa se recogen mediante encofrados de madera convenientemente mecanizados y arriostrados dejando un vuelo del encofrado horizontal para poder acodalar mediante clavado. Los paneles son de primera o segunda puesta como máximo.

Se debe de sellar la parte baja del encofrado para evitar la pérdida de lechada, mediante la aplicación de espuma de poliuretano.

Las armaduras deben estar exentas de óxidos no adherentes, cualquier otra sustancia perjudicial, o manchadas con desencofrante, debiéndose limpiar con disolventes volátiles.

Las barras se atan en sus intersecciones, de forma alternativa, al tresbolillo. La longitud de anclajes y empalme de las armaduras cumplirán las especificaciones del Código Estructural (CE).

Los recubrimientos de las armaduras del muro deben cumplir las especificaciones indicadas en el Código Estructural (CE)

La distancia entre separadores o calzos no será superior a 50 veces el diámetro de las armaduras o 50 cm, colocándose a la misma altura en las caras opuestas de las armaduras. La distancia máxima entre calzos para conseguir la

separación entre emparillados de ambas caras no será superior a 100 cm.
Código Estructural (CE)



Vertido y compactación del hormigón

El hormigón y sus materiales constituyentes deberán cumplir el Código Estructural (CE)

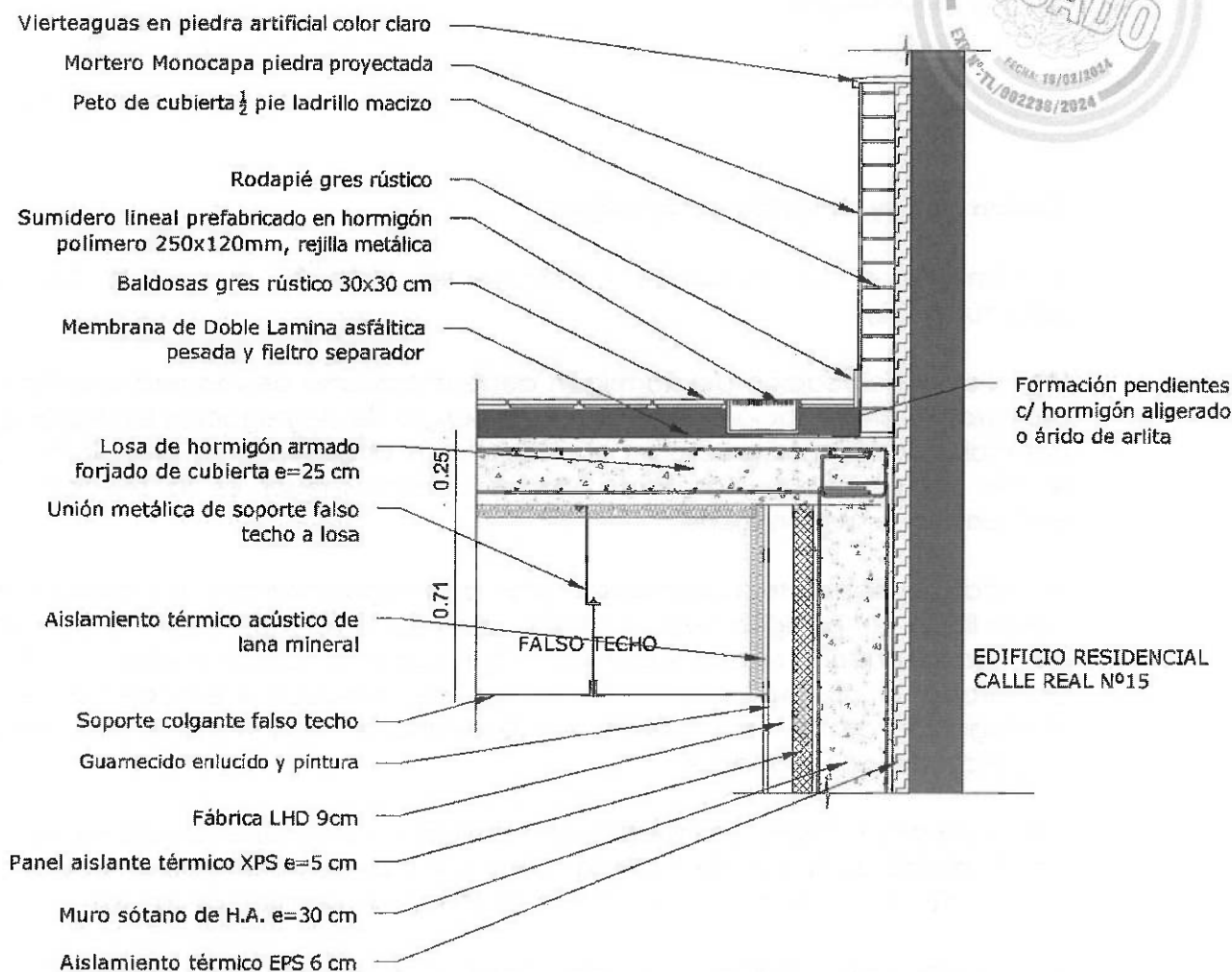
El vertido y colocación del hormigón debe efectuarse de manera que no se produzca la disgregación de la mezcla. El peligro de disgregación es mayor, en general, cuanto más grueso es el árido y más discontinua su granulometría, siendo sus consecuencias tanto peores cuanto menor es la sección del elemento que se hormigona.

El vertido no debe efectuarse desde gran altura (dos metros como máximo en caída libre). El hormigón debe ir dirigido durante el vertido, mediante trompas de hormigonado u otros dispositivos que impidan su choque libre contra el encofrado o las armaduras; de no ser así, produce inevitablemente la disgregación de la masa, incluso puede desplazar las armaduras o dañar la superficie de los encofrados.

El espesor de las capas o tongadas de hormigón no será superior al que permita una compactación completa de la masa, estando comprendido en capas de no más de 25cms de espesor y vibrado continuo del armado de la losa.

Una inadecuada compactación del hormigón en obra puede conducir a una permeabilidad excesiva en el caso de compactación insuficiente o formación de una capa superficial débil en el caso de una compactación excesiva.

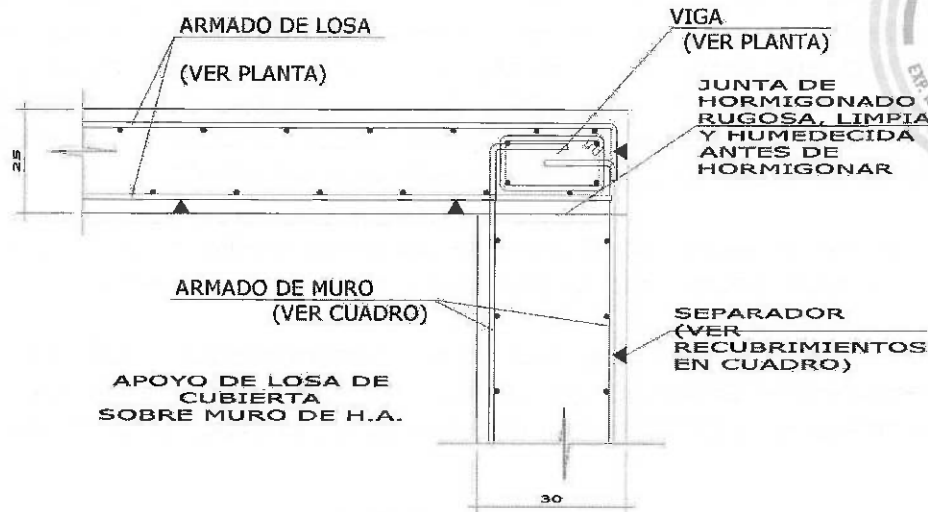
PLANTA CUBIERTA TANATORIO



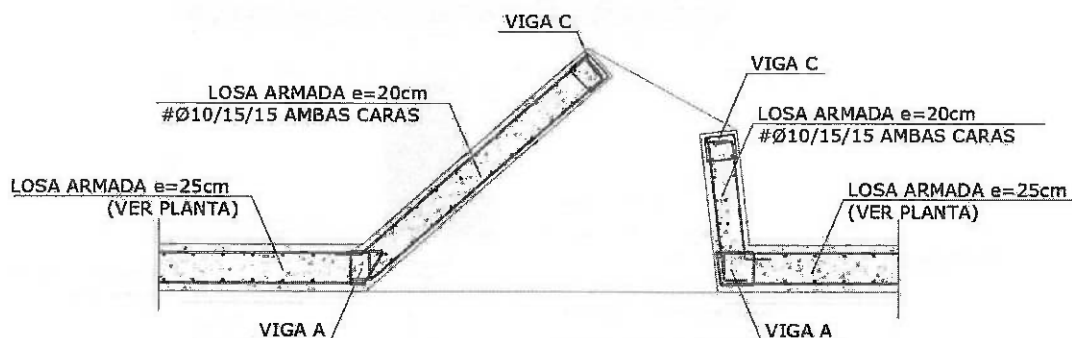
El detalle muestra cómo se apoya la losa de h.a. de cubierta transitable sobre el muro de sótano, asegurando que no funcione en ménsula una vez ejecutada la Losa.

La Losa de Cubierta se ha calculado para dotar al Tanatorio de una cubierta transitable para su mantenimiento y uso por parte de los vecinos del Municipio, mediante jardineras y bancos.

Los detalles de la estructura se detallan en el Plano de Estructuras ES03 + 04, donde se explica el armado superior e inferior, así como los detalles de vigas de borde y detalles de lucernarios tronco-piramidales de base poligonal rectangular. A continuación, se detalla este encuentro a nivel de armado de acero, tanto del encuentro con muros de sótano y su armado, así como los detalles de armado de los lucernarios de cubierta.



La ejecución de la losa de los lucernarios se realiza mediante tablero fenólico de primera puesta para obtener un resultado de hormigón cara vista con el fin de evitar imperfecciones que puedan evitar colocar correctamente el acabado cerámico de remate, cortada según geometría descrita en planos de detalles de lucernarios en planos ES03 y ER04.



2.4. SISTEMA ENVOLVENTE

2.4.1. Cubierta

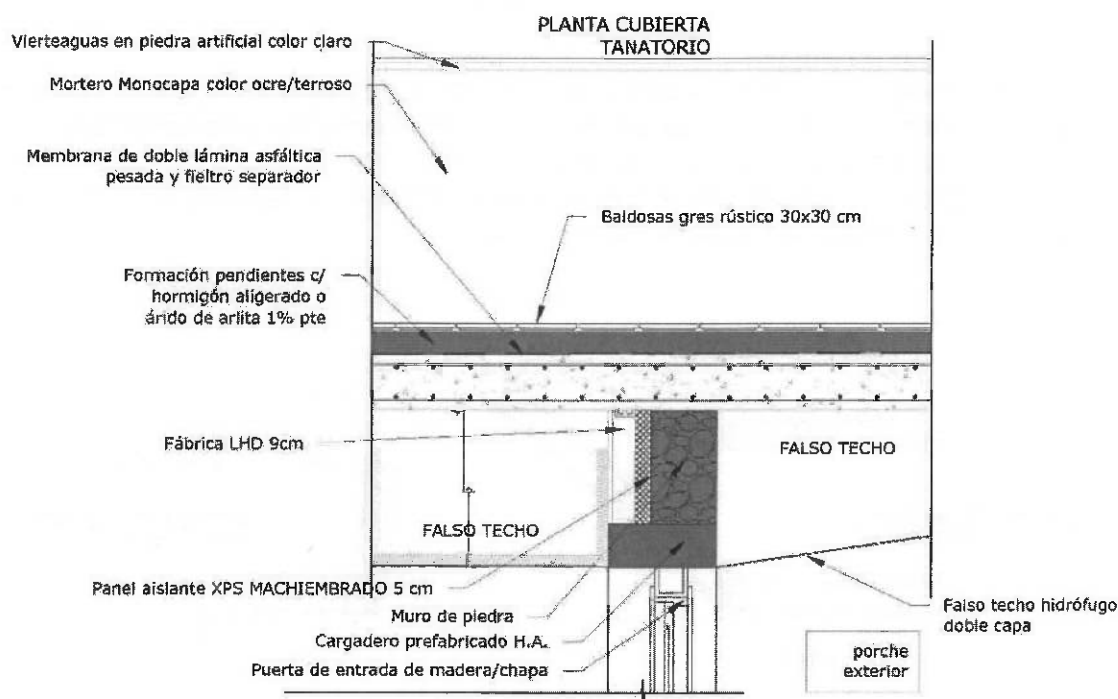
Cubierta plana transitable

Con el fin de garantizar la durabilidad y la evacuación de escorrentía del agua, así reducir las pendientes que den viabilidad a su uso público, se dispondrá sobre el forjado de losa de hormigón una doble capa de lámina asfáltica pesada contrapeada y solapada mínimo 30cms con un fieltro separador, y una vez realizada una prueba de estanqueidad de toda la cubierta durante al menos 48 horas, suficiente para detectar una posible fuga y entrada de agua desde la cubierta al nivel inferior, se ejecutará una formación de pendientes sobre capa separadora de geotextil con mezcla de arlita o similar mezclando 1.100 l de

ARLITA o similar (y en ocasiones ARLITA Leca L o similar) 150 kg de cemento y 120 litros de agua por m³ de mortero, creando las pendientes pertinentes para asegurar la buena evacuación de pluviales en la misma 1-2% de pendiente, dejando el acabado suficientemente plano y uniforme para poder colocar posteriormente las baldosas de gres rústico 30x30cms, baldosas que ofrezcan suficiente adherencia para condiciones exteriores mínimo C3.

La evacuación de las aguas pluviales se garantiza mediante la evacuación a sendos sumideros lineales ubicados a todo lo largo de la cubierta.

Se asegurará la estanquidad del recubrimiento, reforzando la impermeabilización en los puntos de discontinuidad, disponiendo las precisas juntas de dilatación y evitando las interferencias en la evacuación de las aguas.



2.4.2. Carpintería exterior

La carpintería exterior única con ventana fija será de PVC lacado color oscuro símil roble oscuro conforme a las Ordenanzas estéticas del Municipio, con rotura de puente térmico, permeabilidad al aire clase 2, estanqueidad al agua clase 5A y resistencia al viento clase C3. El color será uniforme y no existirán alabeos, fisuras ni rayados. El cerco se fijará al cerramiento por sus lados verticales, mediante patillas de chapa de acero galvanizado y espuma expansiva. La carpintería quedará enmarcada por una embocadura de chapón de acero de 6mm de espesor, que hará las veces de marco de remate de la piedra de fachada y soporte regular del dintel de madera.

El acristalamiento será doble, con espesores 4/6/4, transparente, planos, sin asperezas ni ondulaciones, con la cámara perfectamente sellada en fábrica. Se colocarán ajunquillados a la carpintería y se sellarán con productos compatibles con ambos materiales. Cuando sean de seguridad el acristalamiento será 4+4/6/4

La carpintería de registro de instalaciones ubicadas en el porche de entrada será de chapa lacada en color oscuro similar carpintería exterior-ventana, con rejilla de ventilación y cerradura.

La puerta de acceso de la fachada principal ira entre dos machones de estructura de madera, con aislamiento XPS de 40 mm y revestidos con panel de madera y diseño de cruz lacado negro. Según detalles de plano DT01. La carpintería al completo, parte abatible y parte fija, quedará enmarcada por un recercado de chapón de acero de 6mm de espesor, que hará las veces de marco de remate de la piedra de fachada y soporte regular del dintel de madera.

Los lucernarios de cubierta se dotarán de Claraboyas de apertura automática de parabólica practicable de 60x60 cm. Formada por una cúpula parabólica cuadrada bivalva de metacrilato de metilo o PMMA, un mecanismo eléctrico por motor y un zócalo cuadrado de resina de poliéster reforzado con fibra de vidrio o PRFV, aislado en la cámara lateral con espuma de poliuretano. Se contralarán desde el interior del Tanatorio, haciendo posible la ventilación del espacio en caso de ser necesario.

La puerta de acceso de vehículos, recuperada de la existente sobre la que se realizan trabajos de reparación, decapado de pinturas existentes y pintado de nuevo sobre puerta abatible de dos hojas de chapa de acero existente en el garaje, con disolventes, eliminando las sucesivas capas de pintura existentes.

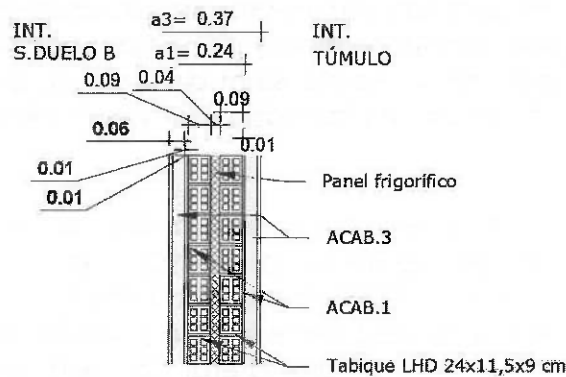
2.5. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.5.1. Elementos separadores

Elementos verticales:

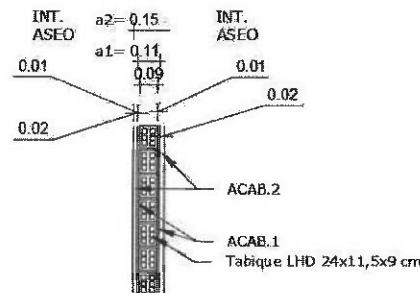
Tabique de dos hojas de ladrillo hueco doble 9 cm con aislamiento de lana mineral 4 cm revestido con guarnecido y enlucido de yeso y en zonas, revestimiento decorativo de madera. Entre zona de preparación y velatorio para dotar el espacio con el mejor aislante térmico y acústico.

CUARTOS HÚMEDOS: TABIQUERÍA 4

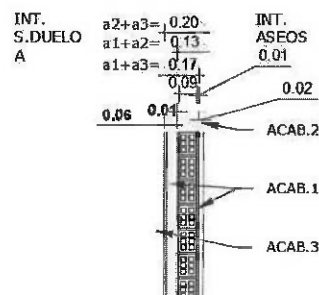


Tabique de una hoja de ladrillo hueco doble 9 cm, revestido con guarnecido y enlucido de yeso y en zonas, revestimiento decorativo de madera. Entre zona de Sala de Duelo B y circulación, aseo masculino y capilla con Sala de Duelo A, y la tabiquería de distribución del aseo de personal. En su ejecución dada la altura elevada del paramento se colocará armado horizontal cada seis hiladas de altura, y tantos elementos de atado como se estime precisos en ejecución.

CUARTOS HÚMEDOS: TABIQUERÍA 2

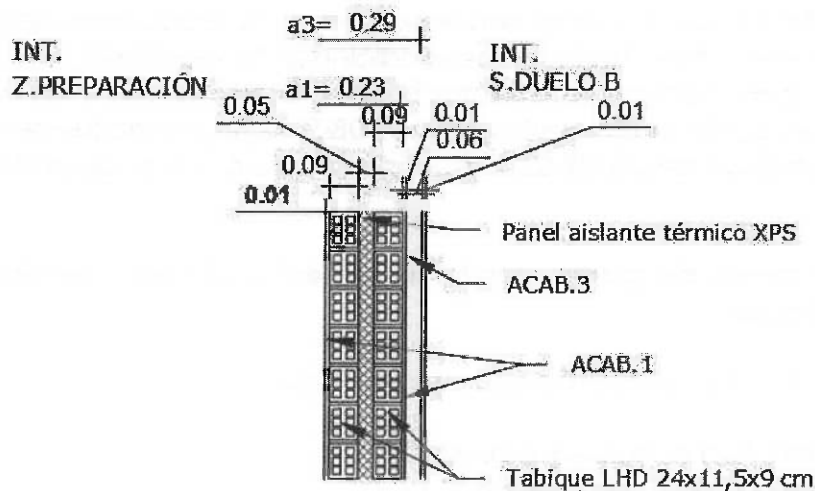


CUARTOS HÚMEDOS: TABIQUERÍA 3

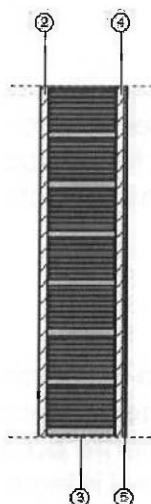


Tabique de una hoja de ladrillo hueco doble 9 cm con aislamiento de lana mineral 4 cm, revestido con guarnecido y enlucido de yeso y en zonas, revestimiento decorativo de madera. Como remate y cierre del aislante térmico de los muros de h.a. que hacen de límite con los colindante. En su ejecución dada la altura elevada del paramento se colocará armado horizontal cada seis hiladas, y tantos elementos de atado como se estime precisos en ejecución.

CUARTOS SECOS: TABIQUERÍA 6



Tabique de una hoja de ladrillo macizo ½ pie 11,5 cm, revestido con guarnecido y enlucido de yeso y en zonas, enfoscado alcatado por el otro lado. Entre zona de Aseo accesible y circulación, para garantizar el correcto soporte de las barras de apoyo junto al inodoro adaptado. En su ejecución dada la altura elevada del paramento se colocarán armado horizontal cada seis hiladas, y tantos elementos de atado como se estime precisos en ejecución.



Pared de una hoja
1 - Pintura plástica sobre paramento interior de yeso o escayola
2 - Guarnecido de yeso: 1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico macizo: 11.5 cm
4 - Guarnecido de yeso: 1.5 cm
5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con mortero de cemento: 0.5 cm
Espesor total: 15.0 cm
HE 1: Limitación de demanda energética
Um: 2.29 W/(m²·K)
HR: Protección frente al ruido
Masa superficial: 295.55 kg/m²
Caracterización acústica por ensayo, Rw(C, Ctr): 50.2(-1; -6) dB
Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.
Seguridad en caso de incendio
Resistencia al fuego: EI 180

2.5.2. Carpintería interior

La carpintería interior será en general de madera lacada en colar a elegir por la DF, las dimensiones de hoja serán de 62cm, 72 cm y de 82 cm. Las puertas de los baños dispondrán de condensa interior con sistema de desbloqueo de las mismas desde el exterior. Los cercos se anclarán mediante patillas atornilladas a la madera. Los herrajes garantizarán el cierre ajustado y la seguridad; se dispondrán al menos tres pernos, fijación arriba y abajo en puertas de dos hojas en la hoja sin accionamiento.

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

Carpintería interior de garaje, puerta de acceso a fétetro y puerta interior de acceso al coche.

Especial atención a las Puertas de paso entre sectores:

Puertas de madera cortafuegos EI2 60-C5.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los elementos separadores han sido las condiciones de propagación interior y evacuación y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-SI-1 de propagación interior, DB-SI-3 evacuación y por el DB HR de protección frente al ruido.

2.6. AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Este apartado engloba cuantos trabajos son propios de la mejora en confort térmico y ahorro energético, así como la mayor protección frente a la humedad y la entrada de agua desde la cubierta plana y muros de perímetro en contacto con el terreno.

CUBIERTA:

La impermeabilización será mediante una doble capa de lámina asfáltica pesada contrapeada y solapada mínimo 30cms, con un fieltro separador, y una vez realizada una prueba de estanqueidad de toda la cubierta suficiente para detectar una posible fuga y entrada de agua desde la cubierta al nivel inferior, se ejecutará una formación de pendientes con mezcla de arlita o similar mezclando 1.100 l de ARLITA o similar (y en ocasiones ARLITA Leca L o similar) 150 kg de cemento y 120 litros de agua por m3 de mortero,



AISLANTE TERMICO EN MURO DE FACHADA Y MEDIANERAS:

El aislamiento térmico se realizará mediante poliestireno expandido EPS 5 cm de espesor.

IMPERMEABILIZACIÓN DE MURO SÓTANO EN CONTACTO CON EL TERRENO:

Será mediante Lámina drenante nodular con geotextil 0,06 cm, poliestireno extruido de 5 cm, capa separadora de geotextil, lámina impermeabilizante, emulsión asfáltica de 0,1 cm. En cámara interior con lana mineral de 4 cm.

PROTECCIÓN FRENTE AL RADÓN:

Barrera de protección frente al gas radón dispuesta bajo forjado sanitario constituida por una lámina de betún modificado con elastómero LBM (SBS)-40 FP con un coeficiente de difusión del radón menor que 10-11 m²/s (ensayada conforme a ISO/TS 11665-13) y un espesor mínimo de 2 mm, colocada en posición flotante entre dos capas de protección antipunzonamiento mediante láminas geotextiles de polipropileno no tejido de 125 g/m² (la inferior colocada sobre una capa de hormigón de limpieza HM 20/B/40/XC2, incluida en la partida).

FORJADO SANITARIO:

Barrera de protección frente al gas radón dispuesta bajo solera constituida por una lámina de betún modificado con elastómero LBM (SBS)-40 FP con un coeficiente de difusión del radón menor que 10-11 m²/s (ensayada conforme a ISO/TS 11665-13) y un espesor mínimo de 2 mm, colocada en posición flotante entre dos capas de protección antipunzonamiento mediante láminas geotextiles de polipropileno no tejido de 125 g/m² (la inferior colocada sobre una capa de hormigón de limpieza HM 20/B/40/XC2, incluida en la partida).

TABIQUERÍA INTERIOR - AISLAMIENTO ACÚSTICO:

Con el objeto de mejorar el aislamiento acústico se colocará entre tabiques que así se indican y entre tabique y muro de h.a. en el perímetro, lana mineral de 4 cm.

FALSOS TECHOS:

Con el fin de mejorar el aislamiento térmico en falso techo, se instalará mediante rollos de Lana mineral de alta densidad de 10 cm de espesor, mecanizado a losa de hormigón cara inferior de cubierta.

SUELOS:

Impermeabilización con revestimiento de lámina autoadhesiva de betún modificado con elastómero SBS en cuartos húmedos (aseos y zonas de preparación uso privado).



2.7. SISTEMA DE ACABADOS

2.7.1. Pavimentos

En relación con la capa de compresión armada de 5 cm de espesor del forjado sanitario y su capa de nivelación en mortero autonivelante, se contemplan diversos acabados:

1. **Solado exterior del zaguán:** Se llevará a cabo con baldosas de pizarra negra en formato 60x30 cm, clase 3.
2. **Pavimento de gres porcelánico 40x40, clase 2:** Se evaluarán las opciones en obra por la Dirección Facultativa. Incluye rodapié de gres porcelánico. Este acabado se aplicará en el túmulo, sala de duelo A, sala de duelo B, aseo femenino y accesible mixto, aseo masculino y zona de circulación que da acceso a los aseos.
3. **Pavimento del garaje, zona de circulación del féretro, circulación-preparación y aseo de personal:** Se tratará con un pavimento continuo epoxi antideslizante de clase 2.
4. **Pavimento de cubierta:** Será de gres rústico en formato 30x30 o similar, según las indicaciones de la Dirección Facultativa para exteriores, con tratamiento antideslizante de clase C3.
5. **Zona de rampa de acceso desde Calle Cruces nº4 (acceso de mantenimiento):** Contará con una zona inicial de pavimento continuo de mortero de cemento de 5 cm y otra zona de relleno/apisonado de tierras y grava redondeada.

Para obtener una comprensión más detallada, se recomienda consultar los planos D08 y D09.

2.7.2. Revestimientos en paredes y techos

Paredes

Se llevarán a cabo diversos tipos de acabados en función de las paredes y/o muros del edificio del estudio.

ACABADO TIPO 0: La zona exterior del tanatorio, específicamente el zaguán, contará con un muro de mampostería ordinaria, por lo que el acabado será en piedra.

ACABADO TIPO 1: Las paredes de ladrillo cerámico estarán revestidas y enlucidas con yeso, pintadas con pintura plástica lisa en un color a elegir por la Dirección Facultativa (D.F.). Se procurará seleccionar un color claro que maximice la luminosidad en las Salas de Duelo.

ACABADO TIPO 2: En los aseos, se utilizará un revestimiento tipo zócalo con baldosa porcelánica (la misma que el suelo) con una altura de hasta 1,50 m para prevenir humedades y facilitar la limpieza, dispuestas en sentido horizontal.

ACABADO TIPO 3: En las zonas de exposición de velatorios, se revestirá hasta la mitad con madera tablero machihembrado de roble de 1 cm sobre rastreles de pino de 5x5 cm, con una disposición y diseño único que define alturas específicas según la zona, según se detalla en el plano DT07.

En la zona de garaje, se aplicará pintura de exteriores para garantizar una mayor conservación y resistencia debido al tipo de uso.

Toda la información detallada sobre los distintos tipos de tabiquerías y acabados se encuentra explicada y representada en el plano DT06 (Paquetes constructivos verticales II).

Techos

Se llevará a cabo la instalación de tres tipos distintos de falsos techos:

1. **Falso techo continuo con una placa de 13 mm:** Este tipo de falso techo se instalará en la zona de duelo A, en la zona de duelo B y en la circulación que conduce hacia los aseos de uso público.
2. **Falso techo continuo de una placa de 13 mm de tipo hidrófugo:** La instalación de este tipo de falso techo se llevará a cabo en áreas propensas a la humedad, como el aseo accesible femenino y mixto, el aseo masculino, la zona de circulación-preparación, el túmulo y el aseo de personal.
3. **Falso techo continuo de dos placas de 13 mm de tipo hidrófugo:** Este tipo de falso techo se instalará en el zaguán y en el cuarto de instalaciones (zonas previas al acceso del tanatorio).

Para una comprensión más detallada, consulta el plano D10.

2.8. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES

2.8.1. Evacuación de aguas

La Instalación de Saneamiento vendrá descrita en el apartado 3.5 de Justificación del DB-HS 5 Evacuación de aguas. Y el Plano de Estructuras E01 e Instalaciones I02

La red será separativa, llevando aguas negras y pluviales por diferentes canalizaciones y comunicando ambas en última arqueta previa a la acometida general municipal.

Los aparatos sanitarios desaguarán por tubo de PVC contarán con sifón individual, así como los fregaderos. Los inodoros se conectarán a la bajante o colector directamente o con manguetón.

Los sumideros serán sifónicos de PVC, con rejilla desmontable de PVC y cierre hidráulico. Habrá sumideros en zona de preparación al túmulo y garaje.

Las bajantes de aguas fecales serán de PVC.

La red horizontal colgada será de tubos de PVC. Los encuentros con las bajantes, entre colectores y en cambios de dirección, serán registrables.

Las bajantes estarán ventiladas por su extremo superior para evitar prevenir fenómenos hidráulicos provocados por la diferencia de presión resultado de la caída de las aguas residuales a gran velocidad y evacuar los gases meffíticos.

Se colocarán arquetas en la red enterrada en los pies de bajante de aguas residuales, encuentro de colectores y en general en todos los puntos de la red en los que se puedan producir atascos.

Las aguas pluviales desaguan y se redirigen con las pendientes realizadas en cubierta a los ramales horizontales colgados en losa de cubierta hasta la bajante de pluviales que corresponda.

2.8.2. Instalación de Electricidad

Para la ejecución de la instalación de electricidad se seguirán todas las Prescripciones reflejadas en el R.E.B.T. y se realizará según las Normas particulares de la compañía suministradora. Así como las indicaciones del Plano de Instalaciones I06+07+08

- Instalación de enlace.

La instalación de enlace entre la red de distribución y la instalación interior se ajusta a la de colocación de contador centralizado con acceso directo desde el exterior en monolito de parcela.

- Acometida:

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección (CGP).

Los conductores serán de aluminio y será monofásica.

Esta acometida se realizará de acuerdo con las normas particulares de la Empresa Suministradora.

La acometida, se realizará en canalización enterrada bajo tubo. Los conductores empleados serán de aluminio RV, con aislamiento de 0,6/1 kV.

Por último, cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

- Caja General de Protección y medida:

Se colocará en un armario de acometida individual en monolito situado empotrado en fachada, en lugares de libre y permanente acceso, de modo que se accede a ella directamente desde la vía pública.

La caja general de protección a utilizar corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.

- Derivación individual:

Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación (en este caso desde la caja general de protección y medida), suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

Se inicia en el embarrado general y comprende 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 enterrados

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

La derivación individual, estará formada por conductores de cobre en el interior de tubos enterrados, aislados y unipolares.

En la instalación eléctrica del edificio se pueden diferenciar dos tipos de servicio como son trifásica y monofásica.

Como servicios de electrificación trifásica se encuentran los circuitos para los aparatos instalados para climatizar el edificio como son las unidades de los climatizadores. Los extractores de aire empleados para la ventilación así como las unidades refrigeradoras de las salas de exposición disponen de circuitos monofásicos.

Para cada uno de estos equipos se han calculado las secciones de cable, y se alimentan mediante líneas independientes cuyos montantes se llevan por espacios destinados a ello. El número de líneas así como las secciones pueden observarse en la documentación gráfica.

- Servicios de alumbrado.

Son aquellos que se destinan al alumbrado de las diferentes zonas. Para las dependencias de uso privado se han distribuido una serie de puntos de luz cuyo número es función de la superficie. En algunos casos los equipos de iluminación serán estancos (en zonas húmedas).

La iluminación prevista es fundamentalmente de luminarias con lámparas de bajo consumo. La distribución de puntos de luz y luminarias elegidas puede observarse en planos.

Montantes y protecciones.

Desde el cuadro general se distribuyen los diferentes circuitos en que se divide la instalación, situando todas las protecciones en un cuadro ubicado en el interior del edificio y alimentando desde éste a cada uno de los puntos de consumo tal y como puede apreciarse en planos.

- Mecanismos

Los mecanismos serán para instalación en montaje empotrado, su ubicación se indica en los planos.

Instalación de Puesta a Tierra.

- Instalación:

Se implementará un sistema de toma de tierra de protección según el siguiente procedimiento:

Se procederá a la instalación de un cable rígido de cobre desnudo en el fondo de la zanja de cimentación del edificio, antes de iniciar dicha cimentación. Este cable formará un anillo cerrado que abarcará todo el perímetro del edificio. En este anillo, se conectarán electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando sea necesario reducir la resistencia de tierra del conductor en anillo.

Tanto al conductor en anillo como a los electrodos, en caso necesario, se conectarán la estructura metálica del edificio o, en el caso de que la cimentación se realice mediante zapatas de hormigón armado, un número determinado de hierros considerados principales, con un mínimo de uno por zapata. Estas conexiones se establecerán de forma segura y fiable mediante soldadura aluminotérmica o autógena.

La distribución y ubicación de la pica de toma de tierra se detallan en el Plano de Instalaciones I08.

- Elementos a conectar a tierra.

A la toma de tierra establecida se conectará toda masa metálica importante, existente en la zona de la instalación, y las masas metálicas accesibles de los aparatos receptores, cuando su clase de aislamiento o condiciones de instalación así lo exijan.

A esta misma toma de tierra deberán conectarse las partes metálicas de las instalaciones.



- Puntos de puesta a tierra.

- Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- a) En el local o lugar de la centralización de contadores, si la hubiere.
- b) En el punto de ubicación de la caja general de protección.
- c) En cualquier local donde se prevea la instalación de elementos destinados a servicios generales o especiales, y que por su clase de aislamiento o condiciones de instalación, deban ponerse a tierra.

- Líneas principales de tierra, Derivaciones y Conductores de protección.

Las líneas principales y sus derivaciones se establecerán en las mismas canalizaciones que las de las líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Las líneas principales de tierra y sus derivaciones estarán constituidas por conductores de cobre.

No podrán utilizarse como conductores de tierra las tuberías de agua, gas, calefacción, desagües, conductos de evacuación de humos o basuras, ni las cubiertas metálicas de los cables, tanto de la instalación eléctrica como de teléfonos o de cualquier otro servicio similar, ni las partes conductoras de los sistemas de conducción de los cables, tubos, canales y bandejas.

Las conexiones en los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de apriete u otros similares, que garanticen una continua y perfecta conexión entre aquellos.

Los conductores de protección acompañarán a los conductores activos en todos los circuitos hasta los puntos de utilización.

En el cuadro general de distribución se dispondrán los bornes o pletinas para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra.

La instalación dispondrá de una red de tierra de estructura.

2.8.3. Instalación de Fontanería

La descripción detallada de la Instalación de Fontanería se encuentra en el apartado 3.4 de la Justificación del DB-HS 4 Suministro de Agua, con información complementaria disponible en los planos de Instalaciones I03.

Los sistemas adoptados para la instalación de fontanería son los siguientes:

1. **Acometida:** La acometida se realiza mediante tubería de polietileno de alta densidad. El contador se ubica en un mechinal empotrado en la fachada del edificio, en un cuarto específico con acceso directo desde el exterior.
2. **Armario Empotrado:** El armario se instalará empotrado en el muro de la fachada principal, con apertura a la vía pública o terreno público. Se practicará un hueco en el muro de la fachada con dimensiones adecuadas al armario previsto. Este quedará firmemente unido al muro mediante recibido con mortero u otro material de fijación, o mediante tornillos y tacos. La distancia entre la base del armario o la hornacina y la rasante del terreno oscilará entre 0,20 m y 0,80 m.
3. **Alojamiento de Tuberías:** Para el alojamiento de la tubería, se realizará un cajado en el muro con dimensiones adecuadas a su diámetro exterior y una longitud hasta 0,10 m por debajo de la rasante del terreno. El cajado deberá quedar vacío o relleno de arena para facilitar la instalación del conjunto de medida. Una vez completada la instalación, se procederá al rellenado adecuado.

La instalación de fontanería se ejecuta mediante tuberías de polietileno. Los aparatos correspondientes serán de porcelana vitrificada en color blanco, equipados con grifería monomando. El suministro de Agua Caliente Sanitaria (ACS) se realizará mediante un termoeléctrico de 50 litros.

2.8.4. Instalación de Ventilación

La Instalación de Ventilación vendrá descrita en el DB-HS 3 Calidad del Aire Interior. Según detalles del Plano de Instalaciones I04

Todas las estancias disponen de ventilación forzada. Los baños cuentan con ventilación directa a cubierta con sistema de extracción mecánica. Los almacenes y cuartos de instalaciones disponen de rejillas de admisión y de extracción conectadas directamente con el exterior.

Se dispone de un sistema de ventilación general de edificio según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios "RITE".

2.8.5. Instalación de Climatización

De acuerdo con las indicaciones proporcionadas en el Plano de Instalaciones I05, se implementará un sistema de climatización frío-calor por conductos. La unidad exterior seleccionada será el modelo RAV-SP140AT-E1, con un caudal de 1,72 m³/s. En cuanto a la unidad interior por conductos, se empleará el modelo FBA 140 A.

Además, se instalará un equipo de refrigeración tipo Split MSH-NF-2024 R-404^a o similar, diseñado para la refrigeración del túmulo y el mantenimiento de la temperatura hasta 5°C, de acuerdo con las normativas que regulan los recintos de Sanidad Mortuoria (Anejo n°11). Este equipo contará con una potencia nominal de 2.290 W, una unidad exterior con ventilación axial para su instalación al exterior, y una unidad interior horizontal, incluyendo todos los accesorios y material necesario.

2.8.6. Protección contra incendios

La Instalación de Protección Contra Incendios vendrá descrita en el DB-SI 3 de Evacuación y en el DB-SI 4 de Protección Contra Incendios. Según Plano de Instalaciones I01

Elementos contraincendios que demanda este tipo de actividad, extintores portátiles, pulsadores de alarma, focos de emergencia y señalética según normativa.

2.8.7. Recogida de basuras

No está contemplada la instalación de un cuarto de basuras dentro del edificio; sin embargo, se cuenta con la provisión de un cuarto de limpieza que dispone de toma de agua.

Dado que la normativa aplicable a tanatorios no exige la dotación de un sistema de recogida de basuras, no se considera necesario implementar dicho servicio para el uso del tanatorio.

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

"El presente documento cumple lo dispuesto en los Documentos Básicos (DB) del Código Técnico de la Edificación en todos aquellos artículos que le son de aplicación"

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE:

Justificación de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. La justificación se realizará para las soluciones adoptadas conforme a lo indicado en el CTE.

DB-SE 3.1 Exigencias básicas de seguridad estructural

DB SE Seguridad estructural
DB SE AE Acciones en la edificación
DB SE C Cimentaciones
DB SE A Estructuras de acero
DB SE F Estructuras de fábrica
DB SE M Estructuras de madera

NCSE Norma de construcción sismorresistente
EHE Instrucción de hormigón estructural
EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

DB-SI 3.2 Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio

SI 1 Propagación interior
SI 2 Propagación exterior
SI 3 Evacuación
SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
SI 5 Intervención de bomberos
SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

DB-SUA 3.3 Exigencias básicas de seguridad de utilización

SUA1 Seguridad frente al riesgo de caídas
SUA2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento
SUA3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento
SUA4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada
SUA5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación
SUA6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento
SUA7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento
SUA8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo
SUA9 Accesibilidad

DB-HS 3.4 Exigencias básicas de salubridad

HS1 Protección frente a la humedad
HS2 Eliminación de residuos
HS3 Calidad del aire interior
HS4 Suministro de agua
HS5 Evacuación de aguas residuales



DB-HE 3.5 Exigencias básicas de ahorro de energía

- HE1 Limitación de demanda energética
- HE2 Rendimiento de las instalaciones térmicas
- HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
- HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria
- HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

DB-HR 3.6 Protección frente al ruido

DB -SE 3.1. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- No proceden estructuras de fábrica y de madera en este proyecto.

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

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

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

DB -SE 1.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta:: - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción	
Acciones		
Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.



Valores característicos
de las acciones

Viento

La acción del viento, puede expresarse como:

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

siendo q_b presión dinámica del viento. $q_b = 0.5 \text{ kN/m}^2$

c_e coeficiente de exposición.

Según el apartado 3.3.3 de SE-AE en edificios urbanos de hasta 8 plantas $c_e = 2$.

c_p coeficiente eólico o de presión. Según la tabla 3.4 de SE-AE:

coeficiente eólico de presión, $c_p = 0.8$

coeficiente eólico de succión, $c_s = 0.5$

Nieve

Según la tabla 3.7 del DB-SE AE, para una altura topográfica de 1148 metros correspondiente al municipio de Montejo de la Sierra, la sobrecarga de nieve será de 1.2 KN/m^2 sobre la superficie horizontal de la cubierta.

Sismo

Se han adoptado los criterios de cálculo y de diseño para estructuras de edificios indicados en la normativa sismorresistente NCSE-02 para la ciudad de MADRID. No es necesario considerar ninguna acción sobre la estructura.

Peso Propio

Forjado baja

Forjado sanitario	3.28 KN/m ²
Tabiquería	1.00 KN/m ²
Pavimento	1.00 KN/m ²
	<hr/> 5.28 KN/m ²

Cubierta

Losa	6.25 KN/m ²
Aislamiento/impermeabilización	1.00 KN/m ²
	<hr/> 7.25 KN/m ²

Sobrecargas de uso

	Carga Uniforme	Carga Concentrada
Tanatorio	2.00 kN/m ²	2.00 kN
Cubierta Transitable	7.20 kN/m ²	2.00 kN

Reducción de Sobrecargas

No se han considerado reducciones de sobrecarga. Cada elemento de la estructura se calculará con las solicitaciones más desfavorables, que, en muchos casos, especialmente en estructuras hiperestáticas, aparecen al actuar la sobrecarga completa sólo en determinadas partes de la estructura, estando las demás descargadas.

Coefficientes de seguridad

Teniendo en cuenta un control de ejecución de los materiales NORMAL, los coeficientes de seguridad, según el tipo de acción son los siguientes:

-Estados límites últimos:

Acción permanente..... $\gamma_G = 1.50$

Acción permanente de valor no constante..... $\gamma_G^* = 1,60$
 Acción variable..... $\gamma_Q = 1,60$

-Estados límite de servicio (Efecto favorable)

Acción permanente..... $\gamma_G = 1,00$
 Acción permanente de valor no constante..... $\gamma_G^* = 1,00$
 Acción variable..... $\gamma_Q = 0,00$

(*) Si el efecto es desfavorable, el coeficiente a aplicar será 1,00.

Combinación de acciones

Normativas

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

Combinaciones de acciones según EHE, EC y CTE

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

EHE y EC cuentan con combinaciones simplificadas (no así el CTE), que no utiliza el programa. Además, en el programa no existen cargas permanentes de valor no constante (G^*), y las sobrecargas (Q) se agrupan en las siguientes familias:

- Familia1
Sobrecargas alternativas. Corresponden a las hipótesis 1, 2, 7, 8, 9 y 10
- Familia2
Cargas móviles. Corresponden a las hipótesis 11 a 20, inclusive.
- Familia3
Cargas de viento. Corresponden a las hipótesis 3, 4, 25 y 26 (y a las de signo contrario si se habilita la opción "Sentido \pm ").
Carga de nieve. Corresponde a la hipótesis 22.
Carga de temperatura. Corresponde a la hipótesis 21.

Coeficientes de mayoración

En el caso de EHE, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Hormigón'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 1,0 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

En el caso de EC, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Otros / EC'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 1,0 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

En el caso de CTE, se utilizan los coeficientes de seguridad definidos en la casilla 'Otros / CTE'. Además, el coeficiente de seguridad para acciones favorables es 0,8 para la carga permanente y 0,0 para el resto.

Datos geométricos de la estructura

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

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

Modelo análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

Ed, dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed, stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

$$Ed \leq Rd$$

Ed : valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

Combinaciones de acciones según EHE, EC y CTE

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

EHE y EC cuentan con combinaciones simplificadas (no así el CTE), que no utiliza el programa. Además, en el programa no existen cargas permanentes de valor no constante (G^*), y las sobrecargas (Q) se agrupan en las siguientes familias:

- Familia1
Sobrecargas alternativas. Corresponden a las hipótesis 1, 2, 7, 8, 9 y 10
- Familia2
Cargas móviles. Corresponden a las hipótesis 11 a 20, inclusive.
- Familia3
Cargas de viento. Corresponden a las hipótesis 3, 4, 25 y 26 (y a las de signo contrario si se habilita la opción "Sentido \pm ")
Carga de nieve. Corresponde a la hipótesis 22.
Carga de temperatura. Corresponde a la hipótesis 21.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

desplazamientos
horizontales

El desplome total límite es 1/500 de la altura total

DB -SE-AE 1.2. ACCIONES DE LA EDIFICACIÓN

Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En las macizas será el canto h (cm) $\times 25 \text{ kN/m}^3$.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Estos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m . En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$. A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25 \text{ kg/m}^3$. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Canarias está en zona C, con lo que $v = 29 \text{ m/s}$, correspondiente a un período de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 kN/m^2
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1



Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Carga Total
Nivel PB (N.P.T: +0.12). Planta portal.	2,00 KN/m ²	1,00 KN/m ²	Forjado sanitario 3,28 KN/m ²	1,00 KN/m ²	7,28 KN/m ²
Nivel P1 (N.P.T: +4.50). Planta cubierta transitable.	7,20 KN/m ²	1,00 KN/m ²	Losa 6,25 KN/m ²	1,00 KN/m ²	10,25 KN/m ²

DB -SE-C 1.3. CIMENTACIONES

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). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE 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).

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Empresa:

ESTUDIOS GEOTÉCNICOS Y CONTROL DE MATERIALES
Pol. Ind. Los Calahorros IV
C/ Adelfa, 11
28970 Humanes de Madrid (MADRID)
T: 91 492 02 20
M: 638 29 02 36
Email: gmd@geotecnia.org

Nombre del autor/es firmantes:

AIDA NISTAL TERRÓN
GEÓLOGA

ALFREDO COMENDADOR COLORADO
DIRECTOR DE LABORATORIO

Titulación/es:

GEÓLOGA Y DIRECTOR DE LABORATORIO

Número de Sondeos:

1 sondeo (S.P.T) y dos ensayos de penetración dinámica continua (tipo DPSH)

Descripción de los terrenos:

■ Perfil geológico-geotécnico tipo del terreno:

Nivel 0: Se trata de un suelo de alteración superficial. En general, constituyen un suelo alterado consolidado, de compactad muy floja a media y baja capacidad portante, no adecuados para cimentaciones. En la zona de estudio presenta una potencia comprendida entre 0,30-0,80 m reconocimientos realizados y desde la embocadura de los mismos. En el siguiente listado se potencias obtenidos de suelo alterado y/o poco consolidado (Nivel 0), medidas desde la cota de la uno de los reconocimientos:

ENSAYO	Potencia del Nivel 0 (m), desde la boca de ensayo
S-1	0,30 m
P-1	0,60 m
P-2	0,80 m

Nivel 1: Se trata de un nivel de arenas limo-arcillosa de tonos marrones con fragmentos de r ("jabre de paraneises, esquistos y metasedimentos). Según los ensayos realizados se trata de un su de compactad de densa a muy densa y capacidad portante elevada. Se trata de una unidad hetero el conjunto del depósito. A partir de las profundidades que se indican a continuación. Las profund referidas a las embocaduras de los reconocimientos.

ENSAYO	Profundidad del Nivel 1 (m), desde la boca de ensayo
S-1	0,30 m
S-2	0,60 m
P-1	0,80 m

Respecto a la resistencia del terreno:

- **Nivel 0** suelo de alteración superficial. De 0,60-0,80 m (según los reconocimientos rea desde la embocadura de los mismos). $N_{60} = 10-15$.
- **Nivel 2** jabre de paraneises, esquistos y metasedimentos. A partir de 0,60-0,80 m reconocimientos realizados y desde la embocadura de los mismos). Suelo granular de de densa a muy densa y capacidad portante elevadas. Se trata de una unidad hetero conjunto del depósito. $N_{60} = 20-100$.

Resumen parámetros geotécnicos:

Cota de cimentación	-0.90 (respecto a la rasante)
Estrato previsto para cimentar	Arenas
Nivel freático	Tanto en la muestra como en los ensayos de penetración dinámica no se ha detectado presencia de agua, con fecha de 6 de febrero de 2020.
Tensión admisible considerada	2.50 kg/cm ²
Peso específico del terreno	$\gamma=18$ kN/m ³
Angulo de rozamiento interno del terreno	$\varphi=30^\circ$
Coefficiente de empuje en reposo	$K'=1-\tan^2 \varphi$ (estudio geotecnico)
Valor de empuje al reposo	
Coefficiente de Balasto	

Cimentación:

Descripción:

Zapatas corridas apoyadas en firme y sobre las "alas" de estas, forjado sanitario y solera de 5 cm.

Material adoptado:

Hormigón armado.

Dimensiones y armado:

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución:

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la cimentación.

Sistema de contenciones:

Descripción:

Muros de hormigón armado de espesor 30 centímetros, calculado en flexo-compresión compuesta con valores de empuje al reposo y como muro de sótano, es decir considerando la colaboración de los forjados en la estabilidad del muro.

Material adoptado:

Hormigón armado.

Dimensiones y armado:

Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución:

Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm. Cuando sea necesario, la dirección facultativa decidirá ejecutar la excavación mediante bataches al objeto de garantizar la estabilidad de los terrenos y de las cimentaciones de edificaciones colindantes.

NCSE 1.4. NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE

Clasificación de la construcción:	Tanatorio Supramunicipal (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Muros de carga de hormigón armado y losa de hormigón
Aceleración Sísmica Básica (ab):	ab=0.04 g. (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución (K):	K=1
Coefficiente adimensional de riesgo (p):	p=1, (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno (S):	Para (pab ≤ 0.1g), por lo que S=C/1.25 Terreno tipo IV (C=2.00) Suelo granular suelto ó cohesivo blando
Aceleración sísmica de cálculo (ac):	
Método de cálculo adoptado:	
Factor de amortiguamiento:	
Periodo de vibración de la estructura:	
Número de modos de vibración considerados:	
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	
Coefficiente de comportamiento por ductilidad:	
Efectos de segundo orden (efecto pΔ): (La estabilidad global de la estructura)	Los desplazamientos reales de la estructura son los considerados en el cálculo multiplicados por 1.5
Medidas constructivas consideradas:	<ul style="list-style-type: none"> a) Arriostramiento de la cimentación mediante un anillo perimetral con vigas riostras y centradoras y solera armada de arriostramiento de hormigón armado. b) Atado de los pórticos exentos de la estructura mediante vigas perpendiculares a los mismos. c) Concentración de estribos en el pie y en cabeza de los pilares. d) Pasar las hiladas alternativamente de unos tabiques sobre los otros.
Observaciones:	Dado que el edificio se encuentra en zona de grado 4, no se consideran las cargas sísmicas

EHE 1.5. INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

(RD 2661/1998, de 11 de Diciembre, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural)

3.1.1.3. Estructura

Descripción del sistema estructural:

Muros de hormigón armado a dos caras en todo el perímetro salvo uno de ellos de sótano a una cara.
Sobre estos apoya losa de hormigón armado de 30 cm de espesor.

3.1.1.4. Programa de cálculo:

Nombre comercial:

Cypecad Espacial

Empresa

Cype Ingenieros
Avenida Eusebio Sempere nº5
Alicante.

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo.
A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos:

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Deformaciones

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.
Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Fórmula de Branson.
Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

3.1.1.5. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE
DOCUMENTO BASICO-SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE
Norma Básica Española AE/88.

Cargas verticales (valores en servicio)

Forjado uso administrativo...

p.p. del forjado sanitario...

3.28 kN /m²

7.28 kN/m²

Pavim. y encascado	1.00 kN/m ²
tabiquería	1.00 kN/m ²
sobrecarga de uso...	2.00 kN /m ²

Forjado losa cubierta...
9.25 kN/m²

p.p. forjado	6.25kN /m ²
Pavim. y pendientes	1.00 kN /m ²
tabiquería	1.00 kN/m ²
Sobrecarga uso	2.00 kN /m ²

Verticales: Cerramientos

Muro de piedra de 50 cm de espesor en fachada principal y tabique interior de ladrillo hueco doble de 9 cm en los muros restantes con acabados diferentes.

Horizontales: Barandillas

Horizontales: Viento

Se ha considerada la acción del viento estableciendo una presión dinámica de valor $W = 75 \text{ kg/m}^2$ sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con situación normal, altura no mayor de 30 metros y velocidad del viento de 125 km/hora. Esta presión se ha considerado actuando en sus los dos ejes principales de la edificación.

Cargas Térmicas

Dadas las dimensiones del edificio se ha previsto una junta de dilatación, por lo que al haber adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5, no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.

Sobrecargas En El Terreno

A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobre carga de 2000 kg/m² por tratarse de una vía rodada.

3.1.1.5. Características de los materiales:

- Hormigón
- tipo de cemento...
- tamaño máximo de árido...
- máxima relación agua/cemento
- mínimo contenido de cemento
- F_{ck} ...
- tipo de acero...
- F_{yk} ...

HA-25/B/20/IIA
CEM I
20 mm.
0.60
275 kg/m ³
25 Mpa (N/mm ²)=255 Kg/cm ²
B-500S
500 N/mm ² =5100 kg/cm ²

Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.
El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50
	Nivel de control		ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración		1.15
	Nivel de control		NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración		
	Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables 1.6
	Nivel de control...		NORMAL

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

Recubrimientos:

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIa.
Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado III, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m ³ .
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm, la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m ³ .
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente Ila la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	la cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0,60$

EFHE 1.6. INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS

RD 642/2002, de 5 de Julio, por el que se aprueba instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

3.1.2.6. Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

Material adoptado:	Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	30 cm	Hormigón "in situ"	
	Peso propio total	6.25 KN/m2	Acero refuerzos	
Observaciones:	En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1			
	Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:			
	Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa	
$\text{flecha} \leq L/250$	$\text{flecha} \leq L/400$	$\text{flecha} \leq 1 \text{ cm}$		

DB-SE-A 1.7. ESTRUCTURAS DE ACERO

3.1.8.1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input checked="" type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Rampa de estructura metálica en cubierta plana
<input type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa: -
				Versión: -
				Empresa: -
				Domicilio: -
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura: -
				Nombre del programa: -
				Versión: -
				Empresa: -
				Domicilio: -

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
 Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
 Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
 En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación $d > 40$ metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	► justificar
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación			¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	► justificar
<input type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo								
<input checked="" type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio								

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar E_d y R_d , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

3.1.8.2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

3.1.8.3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Designación	Espesor nominal t (mm)			Temperatura del ensayo Charpy °C	
	f _y (N/mm²)		f _u (N/mm²)		
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63		
				3 ≤ t ≤ 100	
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

- (1) Se le exige una energía mínima de 40J.
 f_y tensión de límite elástico del material
 f_u tensión de rotura

3.1.8.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencia y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

3.1.8.5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "6 Estados límite últimos" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - **Compresión**
 - Flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Elementos flectados y traccionados
 - Elementos comprimidos y flectados

3.1.8.6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "7.1.3. Valores límites" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".

DB -SE-F 1.8. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

No procede en este proyecto.

DB -SE-M 1.9. ESTRUCTURAS DE MADERA

No procede en este proyecto.

MEMORIA DE ESTRUCTURAS

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Se proyectan un tanatorio situado en Montejo de la Sierra (Madrid). El edificio consta de planta baja y cubierta alcanzando un total de dos niveles.

La cimentación se realiza mediante zapatas continuas bajo muros de carga de hormigón, para una tensión máxima admisible de 2.5 Kg/cm².

No será preciso el empleo de cemento especial sulforresistente en el hormigón de la estructura en contacto con el terreno. El ambiente a considerar en la cimentación, muro de hormigón armado de sótano y por bataches, y la losa son XC2.

La tipología estructural del edificio se realiza a partir de muros de carga de hormigón armado HA-25, donde apoya el forjado de planta cubierta. El forjado de planta baja es una solera ventilada.

La cubierta es una losa armada de 25 cm de espesor. La tipología de acero y hormigón queda indicada en el cuadro de características en los planos de proyecto y en la presente memoria.

El edificio ha sido modelizado en su totalidad con el programa TRICALC. No se ha realizado ninguna simplificación en el modelo para el cálculo del mismo.

No se ha considerado ningún coeficiente de reducción de sobrecargas para el cálculo de la estructura.

No se ha considerado la acción del sismo sobre la estructura.

Han sido consideradas las acciones debidas a la agresión térmica del incendio según DB-SI.

NORMATIVA UTILIZADA

En el proyecto, se han utilizado las siguientes normas:

DB-SE. Seguridad estructural

DB-SE AE. Seguridad estructural. Acciones en la edificación.

CODIGO ESTRUCTURAL. Instrucción de hormigón estructural.

DB-SE C. Seguridad estructural. Cimientos.

NCSE-02. Norma de Construcción Sismorresistente. Parte General y Edificación.

DB-SI. Seguridad en caso de incendio.

PROGRAMAS DE ORDENADOR

En el cálculo de la Estructura se utilizará el siguiente programa de ordenador:

TRICALC

El programa realiza un análisis de las solicitudes mediante el cálculo espacial en 3D por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: muros, pilares, vigas y forjados. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando seis grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad en el plano de cada planta para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. Por tanto cada planta podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad). Se realiza para los estados de cargas un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y por tanto un cálculo de primer orden de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALESHormigones

Los hormigones a utilizar tendrán las siguientes características:

	Resistencia	Consistencia	T. máx. árido	Ambiente
Cimentaciones y muros	25 N/mm ²	Blanda (6-9)	40 mm.	XC2
Forjados	25 N/mm ²	Blanda (6-9)	20 mm.	XC1

Los cementos empleados en el hormigón, así como su relación agua/cemento dependerá de la finalidad a que se destine dicho hormigón y la agresividad del medio. Por tanto, podremos establecer, para el hormigón armado:

	Resistencia	Ambiente	Máxima relación agua/cemento	Mínimo contenido De cemento (kg/m ³)
Cimentaciones y muros	25 N/mm ²	XC2	0,60	275
Forjados	25 N/mm ²	XC1	0,65	250

Valores máximos de abertura de fisura w_{max} según la clase de exposición:

CLASE DE EXPOSICIÓN	w_{max} (mm)
XC1	0,4



XC2	0,3
-----	-----

Acero para Armaduras

Características

El acero a utilizar como armadura, será acero corrugado de alta adherencia calidad B500S con las siguientes características:

Límite elástico $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$

Carga de rotura $f_s = 550 \text{ N/mm}^2$

Módulo de elasticidad $E_s = 210.000 \text{ N/mm}^2$

Coeficiente parcial de seguridad:

$$\gamma_s = 1,15$$

Resistencia de cálculo.

$$f_{sd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s}$$

$$f_{sd} = \frac{500}{1,15} = 434.8 \text{ N/mm}^2$$

Mallas Electrosoldadas

Compuestas por acero corrugado calidad B500T, de acuerdo con UNE 36.092-96, con las siguientes características mecánicas mínimas:

Límite elástico $f_y = 500 \text{ N/mm}^2$

Carga unitaria $f_s = 550 \text{ N/mm}^2$

Recubrimiento

El recubrimiento mínimo de la armadura, según la clase de exposición definida, será de 25 mm.

ACCIONES CONSIDERADAS



Viento

La acción del viento, puede expresarse como:

$$q_e = q_b C_e C_p$$

siendo q_b presión dinámica del viento. $q_b = 0.5 \text{ kN/m}^2$

C_e coeficiente de exposición.

Según el apartado 3.3.3 de SE-AE en edificios urbanos de hasta 8 plantas $C_e = 2$.

C_p coeficiente eólico o de presión. Según la tabla 3.4 de SE-AE:

coeficiente eólico de presión, $C_p = 0.8$

coeficiente eólico de succión, $C_s = 0.5$

Nieve

Según la tabla 3.7 del DB-SE AE, para una altura topográfica de 1148 metros correspondiente al municipio de Montejo de la Sierra, la sobrecarga de nieve será de 1.2 kN/m^2 sobre la superficie horizontal de la cubierta.

Sismo

Se han adoptado los criterios de cálculo y de diseño para estructuras de edificios indicados en la normativa sismorresistente NCSE-02 para la ciudad de Madrid. No es necesario considerar ninguna acción sobre la estructura.

Peso Propio

Forjado baja

Forjado sanitario 3.28 kN/m^2

Tabiquería 1.00 kN/m^2

Pavimento 1.00 kN/m^2

5.28 kN/m^2

Cubierta

Losa 6.25 kN/m^2

Aislamiento/impermeabilización 1.00 kN/m^2

Pavimento 1.00 kN/m^2

8.25 kN/m^2

Sobrecargas de uso



	Carga Uniforme	Carga Concentrada
Tanatorio	2.00 kN/m ²	2.00 kN
Cubierta Transitable	2.00 kN/m ²	2.00 kN
Jardineras en cubierta (1800 kg/m ³). h _{max} =40cm	7.20 kN/m ²	-

Reducción de Sobrecargas

No se han considerado reducciones de sobrecarga. Cada elemento de la estructura se calculará con las solicitaciones más desfavorables, que, en muchos casos, especialmente en estructuras hiperestáticas, aparecen al actuar la sobrecarga completa sólo en determinadas partes de la estructura, estando las demás descargadas.

Coefficientes de seguridad

Teniendo en cuenta un control de ejecución de los materiales NORMAL, los coeficientes de seguridad, según el tipo de acción son los siguientes:

-Estados límites últimos:

Acción permanente..... $\gamma_G = 1,35$
 Acción permanente de valor no constante..... $\gamma_{G^*} = 1,50$
 Acción variable..... $\gamma_Q = 1,50$

-Estados límite de servicio (Efecto favorable)

Acción permanente..... $\gamma_G = 1,00$
 Acción permanente de valor no constante..... $\gamma_{G^*} = 1,00$
 Acción variable..... $\gamma_Q = 0,00$

(*) Si el efecto es desfavorable, el coeficiente a aplicar será 1,00.

Combinación de acciones

Normativas

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.

Combinaciones de acciones según Código Estructural, EC y CTE

Las combinaciones de acciones especificadas en el 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.

- Familia1
Sobrecargas alternativas. Corresponden a las hipótesis 1, 2, 7, 8, 9 y 10
- Familia2
Cargas móviles. Corresponden a las hipótesis 11 a 20, inclusive.
- Familia3
Cargas de viento. Corresponden a las hipótesis 3, 4, 25 y 26 (y a las de signo contrario si se habilita la opción "Sentido ±")
Carga de nieve. Corresponde a la hipótesis 22.
Carga de temperatura. Corresponde a la hipótesis 21.

Coefficientes de mayoración

E.L.U. Situaciones persistentes o transitorias

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)

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

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 (Hipótesis 0 y de 11 a 20)

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

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)

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

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y de 11 a 20)

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

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

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)





$$\begin{aligned} &\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3} \\ &\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F2} \cdot Q_{k,F2} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F3} \cdot \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3} \\ &\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,F3} \cdot Q_{k,F3} + \gamma_{Q,F1} \cdot \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \gamma_{Q,F2} \cdot \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} \end{aligned}$$

E.L.U. Situaciones accidentales (extraordinarias en CTE)

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y 23)

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

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 + carga accidental (Hipótesis 0, de 11 a 20 y 23)

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

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 23, 25 y 26)

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

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10, 23 y de 11 a 20)

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

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

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 23, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 + carga accidental (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 23, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \gamma_A \cdot A_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$



E.L.U. Situaciones sísmicas

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 + sismo (Hipótesis 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 24)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 2 + carga sísmica (Hipótesis 0, 5, 6, 24 y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 + carga sísmica (Hipótesis 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 24 y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 + carga sísmica (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25 y 26)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 3, 4, 5, 6, 21, 22, 24, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 + cargas sísmicas (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 24, 25 y 26, y de 11 a 20)

$$G_k + \gamma_A \cdot A_{E,k} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

E.L.S. Estados Límite de Servicio

Carga permanente + sobrecargas de la familia 1 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9 y 10)
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 la familia 2 (Hipótesis 0 y de 11 a 20)
Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$



Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de la familia 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_k$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_1 \cdot Q_k$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 2 (Hipótesis 0, 1, 2, 7, 8, 9, 10 y de 11 a 20)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1}$$

Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 2 y 3 (Hipótesis 0, 3, 4, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$



Combinaciones cuasi permanentes:

$$G_k + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

Carga permanente + sobrecargas de las familias 1, 2 y 3 (Hipótesis 0, 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 21, 22, 25 y 26, y de 11 a 20)

Combinaciones poco probables (características en CTE):

$$G_k + Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F2} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + Q_{k,F3} + \Psi_{0,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{0,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Combinaciones frecuentes:

$$G_k + \Psi_{1,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F2} \cdot Q_{k,F2} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F3} \cdot Q_{k,F3}$$

$$G_k + \Psi_{1,F3} \cdot Q_{k,F3} + \Psi_{2,F1} \cdot Q_{k,F1} + \Psi_{2,F2} \cdot Q_{k,F2}$$

Flechas y deformaciones

La deformación de un elemento es función de las características de los materiales que lo componen, de las acciones a las que se ve sometido, de su geometría, del armado y de las diferentes vinculaciones de dicho elemento.

Distinguiremos entre las siguientes flechas:

Flecha total a plazo infinito, debida a la totalidad de las cargas actuantes

Flecha activa respecto a un elemento dañable, producida a partir del instante en que se construye el elemento

La rigidez de la pieza a flexión depende en gran medida de su canto, por lo que se establecerán valores prefijados que nos permitan mantener esta deformación dentro de los límites tolerables. En el cálculo realizado los límites definidos serán los siguientes:

Flecha total: $L/250$

Flecha activa: $L/400$

Control de Ejecución

Se recomienda un control de calidad para los materiales empleados en la estructura,

Para el dimensionamiento de la estructura se ha considerado que se van a realizar obligatoriamente, ensayos de control del hormigón, en su modalidad CONTROL ESTADÍSTICO DEL HORMIGÓN. Además, se realizará control de la calidad del acero como NIVEL NORMAL.



Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control serán:

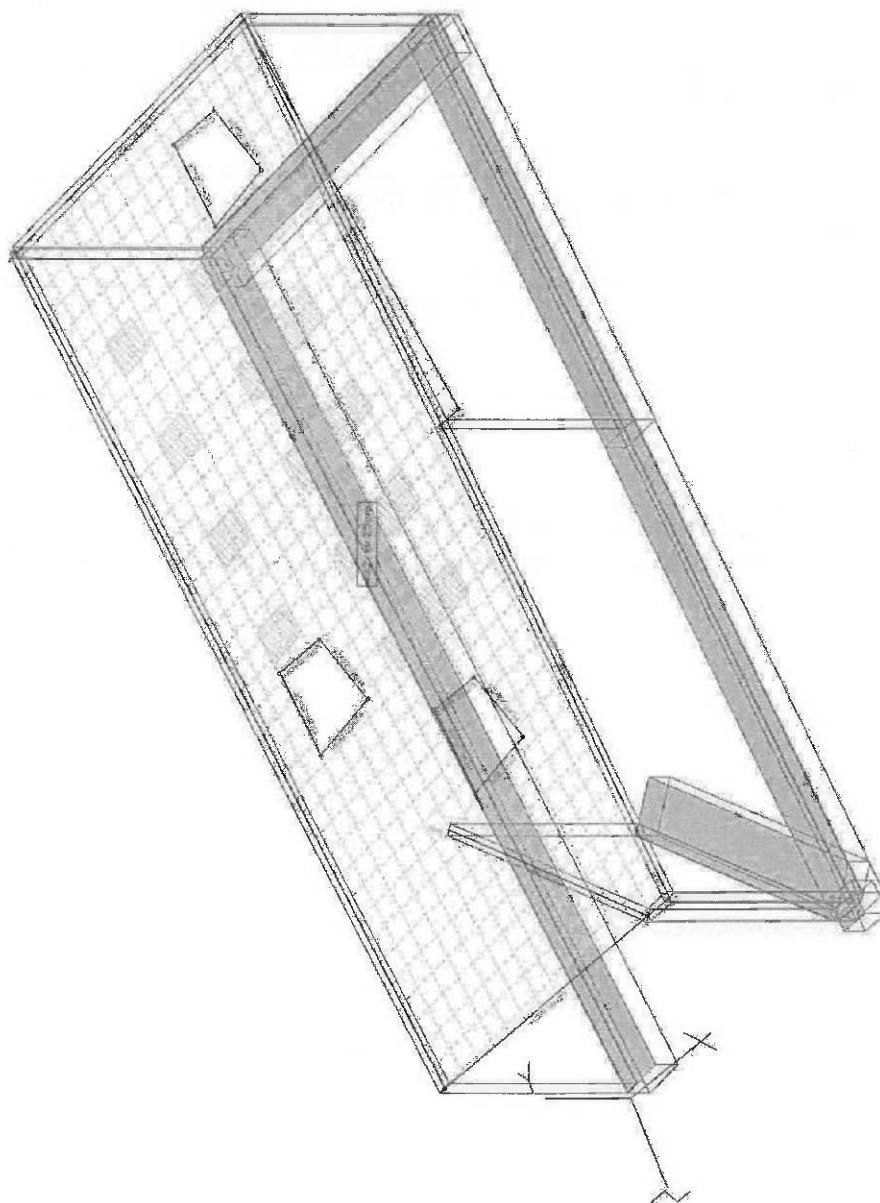
LÍMITE SUPERIOR	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos (pilares, muros portantes, pilotes, ...)	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión (forjados, de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos, bloques, etc.)
Volumen de hormigón	100 m³	100 m³	100 m³
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m²	1.000 m²	--
Número de plantas	2	2	--

NOTA: Se podrán aumentar los límites de la presente tabla al doble si la Central está en posesión de Sello o Marca de Calidad, con un mínimo de tres lotes.



ANEJO DE CALCULO

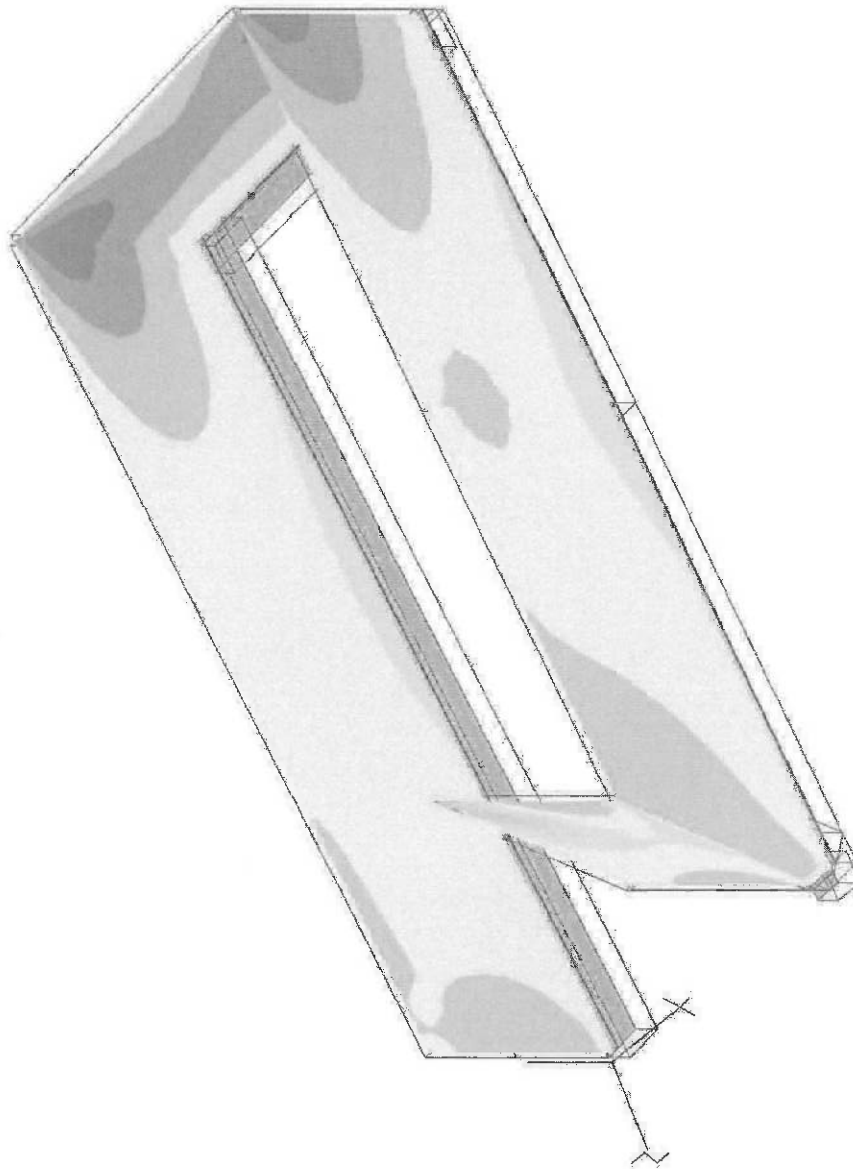
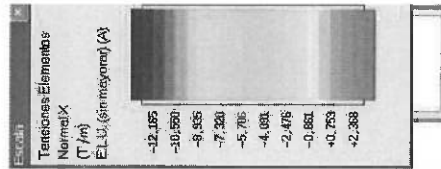
GEOMETRIA





CALCULO DE MUROS

TENSIONES EN ELEMENTOS FINITOS. NORMAL X



TENSIONES EN ELEMENTOS FINITOS. NORMAL Y



Esquema	Tensiones Elementales Norma Y (T/m)	ELLU (sin mejoras) (A)
	-60,823	
	-62,967	
	-44,592	
	-37,076	
	-29,161	
	-21,245	
	-13,330	
	-5,414	
	+2,501	
	+10,417	



TENSIONES EN ELEMENTOS FINITOS. CORTANTE XY



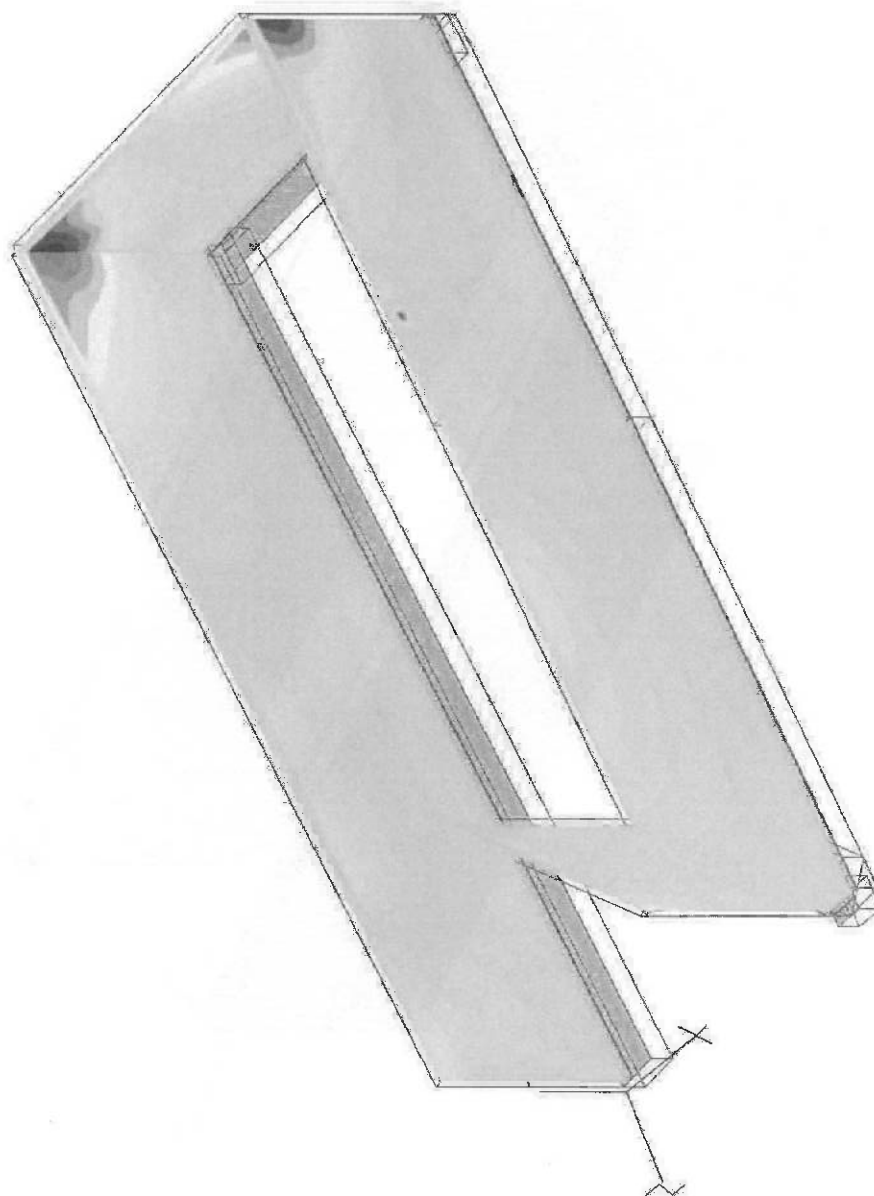
Tensiones Elementales
Córtica XY
(T / m)
ELLU (extrayendo) (A)
-8.984
-7.279
-5.694
-4.110
-2.525
-0.940
0.644
2.229
3.813
5.398



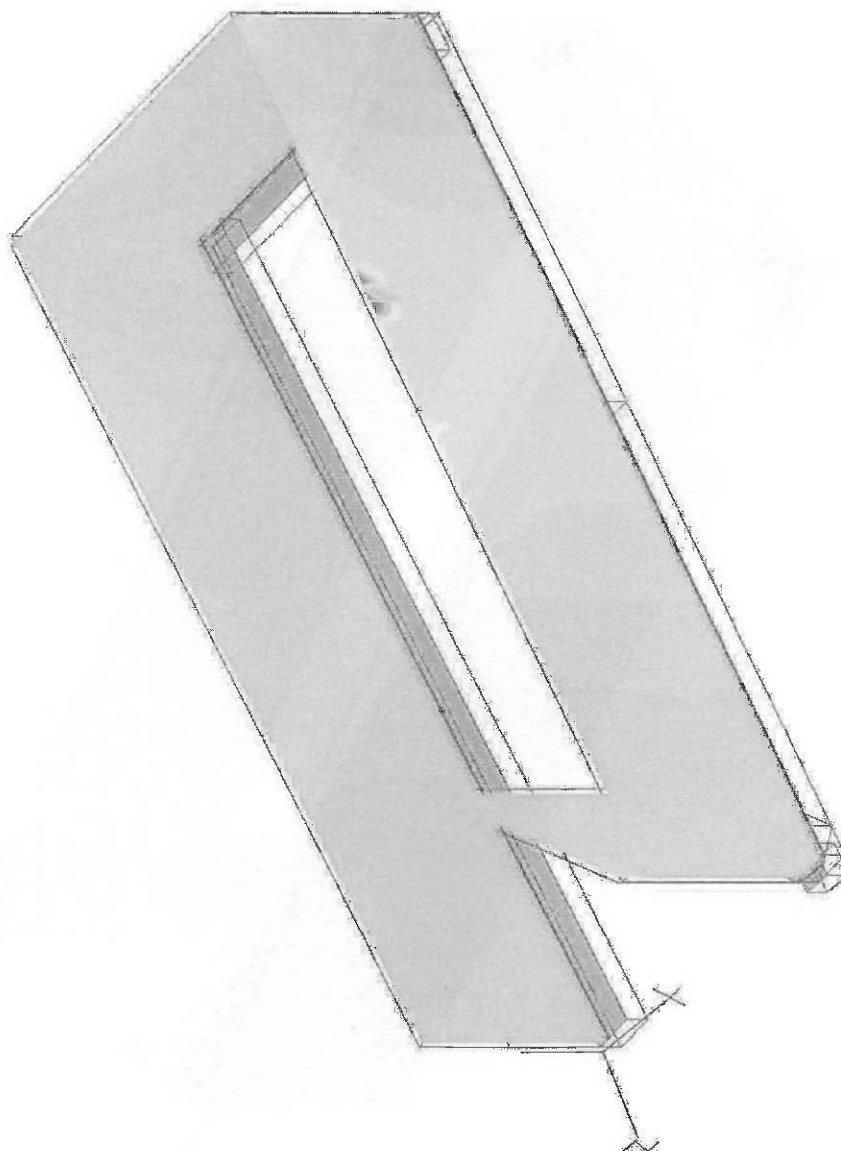
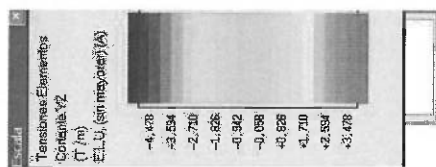
TENSIONES EN ELEMENTOS FINITOS. CORTANTE XZ



Tensiones Elementos Corte YZ (T / m) ELU. (sin mejoría) (A)	
-1.524	
-1.223	
-0.953	
-0.832	
-0.392	
+0.028	
+0.359	
+0.669	
+1.020	
+1.350	



TENSIONES EN ELEMENTOS FINITOS. CORTANTE YZ



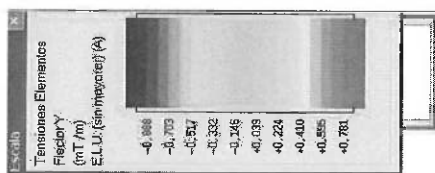
TENSIONES EN ELEMENTOS FINITOS. FLECTOR X



Elementos	
Tensiones Elementos	
Flector X	
mm/m	
ELU (sin mayor)	
	-1,241
	-3,513
	-2,586
	-1,859
	-11,722
	+0,195
	+1,122
	+2,049
	+2,976
	+3,903



TENSIONES EN ELEMENTOS FINITOS. FLECTOR Y

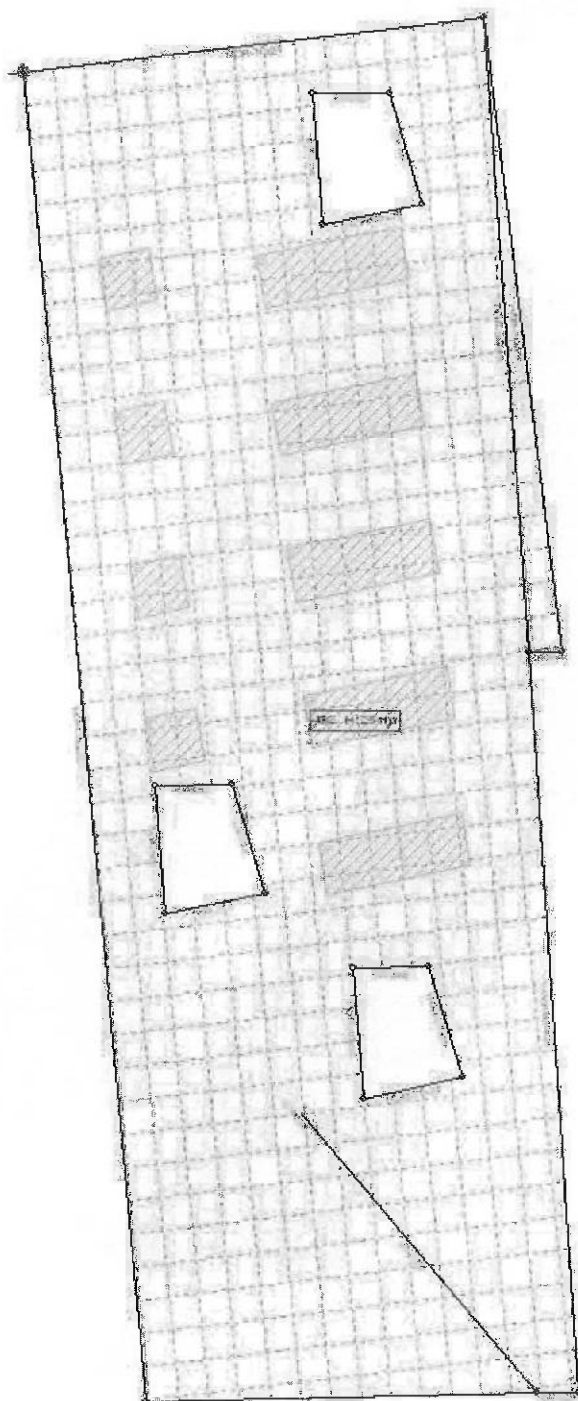


TENSIONES EN ELEMENTOS FINITOS. TORSOR XY

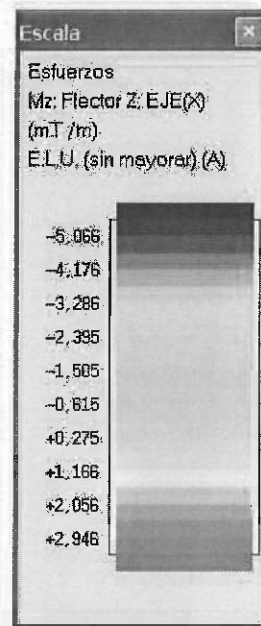
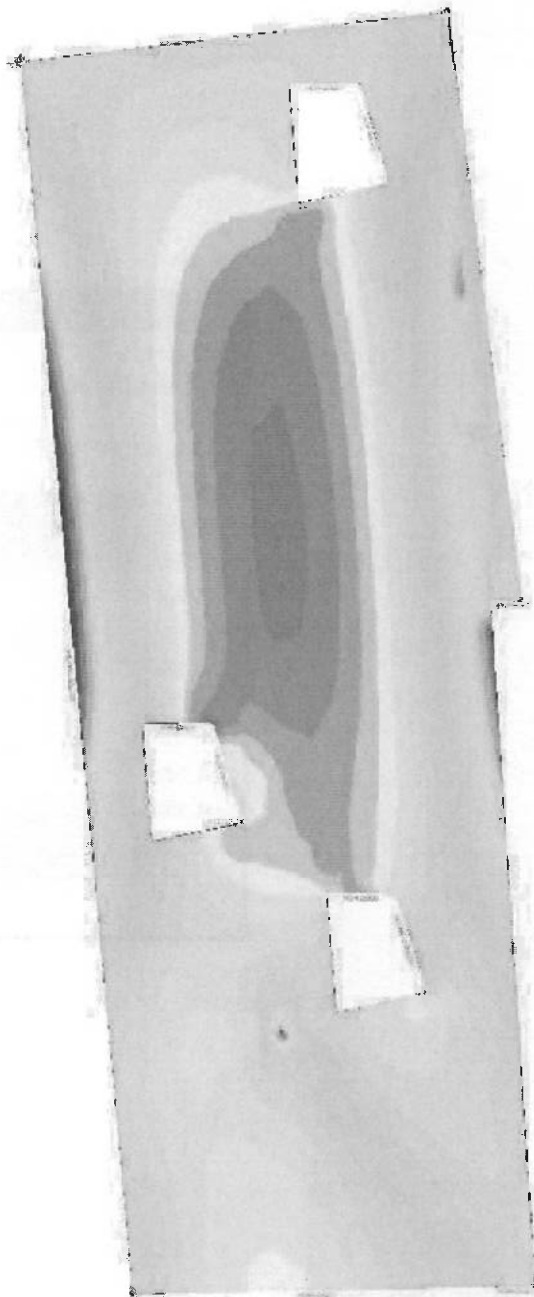


CALCULO DE LOSA DE CUBIERTA

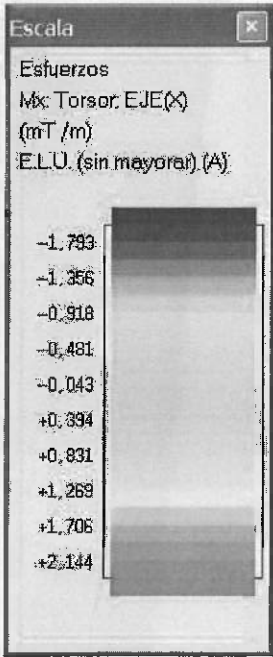
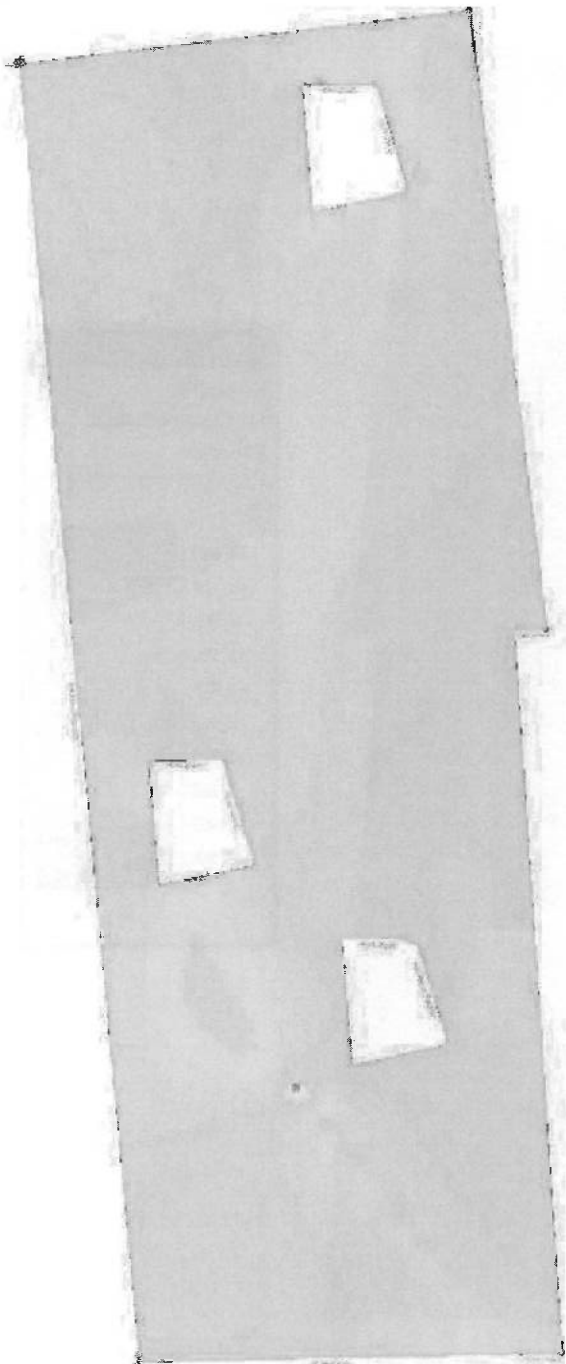
GEOMETRIA



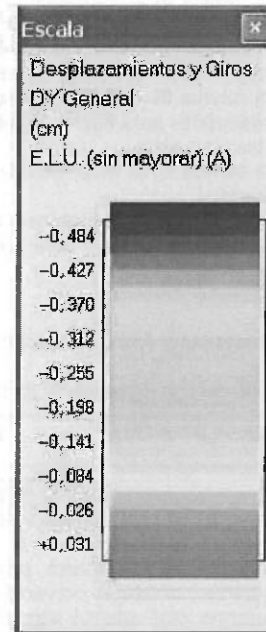
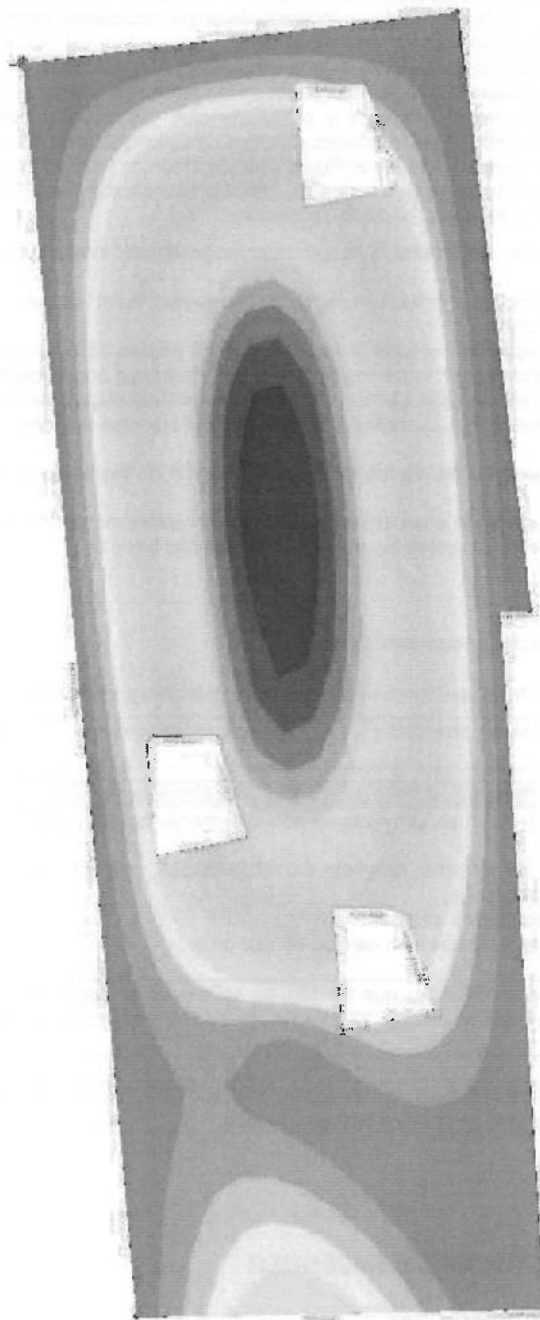
ESFUERZOS. FLECTOR Z



ESFUERZOS. TORSOR



ESFUERZOS. DESPLAZAMIENTOS



DB -SI 3.2. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

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

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

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

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

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

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

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

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

3.2.1 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto ⁽¹⁾	Tipo de obras previstas ⁽²⁾	Alcance de las obras ⁽³⁾	Cambio de uso ⁽⁴⁾
Básico + ejecución	Obra nueva	No procede	No
⁽¹⁾ Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura... ⁽²⁾ Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización... ⁽³⁾ Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral... ⁽⁴⁾ Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.			

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

DB SI.1. PROPAGACIÓN INTERIOR

1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

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

Las puertas de paso entre sectores de incendio cumplen una resistencia al fuego EI₂ t-C5, siendo 't' la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se

encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realiza a través de un vestíbulo de independencia y dos puertas.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio, o del establecimiento en el que esté integrada, constituirá un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
TANATORIO	2500	160.30	Pública Concurrencia	EI 90	EI 120	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 45-C5
GARAJE FÚNEBRE	-	73.80	Aparcamiento	EI 120	EI 120	EI ₂ 30-C5	2 x EI ₂ 30-C5
Notas: <i>(1) Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.</i> <i>(2) Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).</i> <i>(3) Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.</i>							

2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m ²)	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
TÚMULO	9.70	Bajo	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 45-C5
Notas: ⁽¹⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). ⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). ⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30. ⁽⁴⁾ Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.						

3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

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

cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_L-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- a) Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i→o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- b) Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i→o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Aparcamientos y garajes	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾

Notas:

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

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

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

⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

DB SI.2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

1.- MEDIANERÍAS Y FACHADAS

No existe riesgo de propagación del incendio por la fachada del edificio, ni en sentido horizontal ni en sentido vertical de abajo arriba.

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

2.- CUBIERTAS

De acuerdo al apartado 2 (CTE DB SI 2), se limita el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, entre edificios colindantes y en el mismo edificio, verificando que ésta tenga una resistencia al fuego EI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

En los encuentros entre cubiertas y fachadas pertenecientes a sectores de incendio o edificios diferentes, la altura mínima sobre la cubierta que debe respetar cualquier zona de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, se determina en función de la distancia, en proyección horizontal, entre dicha zona de la fachada y cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor, a fin de controlar el riesgo de propagación ante la caída de elementos ardiendo.

Propagación de cubierta a fachada			
Cubierta - Fachada	Distancia ⁽¹⁾	Altura sobre la cubierta (m) ⁽²⁾	
		Norma ⁽³⁾	Proyecto
LUCERNARIO 1	4.78	≥ 1.75	1.44
LUCERNARIO 2	1.83	≥ 1.75	1.44
LUCERNARIO 3	5.46	≥ 1.75	1.44

Notas:
⁽¹⁾ Distancia ('d (m)') medida en proyección horizontal entre los huecos de cubierta y fachada susceptibles de no alcanzar una resistencia al fuego EI 60.
⁽²⁾ Altura ('h (m)') entre los huecos de cubierta y fachada susceptibles de no alcanzar una resistencia al fuego EI 60.
⁽³⁾ Altura mínima sobre cubierta calculada mediante interpolación lineal sobre la tabla del punto 2.2 (CTE DB SI 2).

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

DB SI.3. EVACUACIÓN

1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso

'Comercial', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

2.- CÁLCULO DE OCUPACIÓN, SALIDAS Y RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

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

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

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

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación										
Planta	S _{útil} ⁽¹⁾	ρ _{ocup} ⁽²⁾	P _{calc} ⁽³⁾	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Itinerario accesible ⁽⁶⁾	Anchura de las salidas ⁽⁷⁾ (m)	
	(m ²)	(m ² /p)								
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
TANATORIO (Uso Pública Concurrencia), ocupación: 35 personas										
Planta baja	128	3.7	35	1	1	25	16.9	Sí	---	---
GARAJE FÚNEBRE (Uso Aparcamiento), ocupación: 3 personas										
Planta baja	51	17.1	3	1	1	35	20.9	No	0.80	0.80

Notas:

(1) Superficie útil con ocupación no nula, S_{útil} (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

(2) Densidad de ocupación, ρ_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3).

(3) Ocupación de cálculo, P_{calc}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).

(4) Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).

(5) Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).

(6) Recorrido de evacuación que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones de accesibilidad expuestas en el Anejo DB SUA A Terminología para los 'itinerarios accesibles'.

(7) Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
TÚMULO	Planta baja	Bajo	1	1	25	25.0	0.80	0.80
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).</p> <p>⁽²⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽³⁾ Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽⁴⁾ Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).</p>								

3.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).

- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

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

4.- CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

En el edificio se instalará un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad.

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema se realizarán de acuerdo con las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE-EN 12101-6:2006.

En la zona de uso 'Aparcamiento' del edificio, que no tiene la consideración de aparcamiento abierto según la terminología de CTE DB SI, también se instalará un sistema de control del humo de incendio.

Según lo expuesto en el apartado 8 (DB SI 3), el sistema de control del humo en este caso puede compatibilizarse con el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire, previsto en el DB HS 3 Calidad del aire interior; ya que, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:

- a) El sistema será capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/s por plaza de aparcamiento, activándose automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección.
- b) Los ventiladores, incluidos los de impulsión para vencer pérdidas de carga y/o regular el flujo, tendrán una clasificación F₃₀₀ 60.
- c) Los conductos que transcurran por un único sector de incendio tendrán una clasificación E₃₀₀ 60. Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio tendrán una clasificación EI 60.

5.- EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

El uso y las características del edificio no hacen necesario disponer zonas de refugio, ya que cada planta con orígenes de evacuación en zonas accesibles dispone de itinerarios accesibles hasta salidas de edificio accesibles o hasta salidas de planta accesibles de paso a un sector alternativo.

Todas las plantas de salida del edificio disponen de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible, o hasta una salida de emergencia accesible para personas con discapacidad diferente de los accesos principales del edificio.



DB SI.4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

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

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio					
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Columna seca	Sistema de detección y alarma	Instalación automática de extinción
TANATORIO (Uso 'Pública Concurrencia')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (1)	No	No	No	No
GARAJE FÚNEBRE (Uso 'Aparcamiento')					
Norma	Sí	No	No	No	No
Proyecto	Sí (1)	No	No	No	No
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: Polvo ABC (eficacia mínima 21A - 113B).					

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial				
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas	Sector al que pertenece
TÚMULO	Bajo	Sí (1)	---	TANATORIO
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: Polvo ABC (eficacia mínima 21A - 113B).				

2.- SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de

extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

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

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

DB SI.5. INTERVENCION DE LOS BOMBEROS

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio (4.8 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Como la altura de evacuación del edificio (4.8 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

DB SI.6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- a) Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- b) Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	

GARAJE FÚNEBRE	Aparcamiento	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 120
<p>Notas:</p> <p>(1) Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.</p> <p>(2) Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)</p> <p>(3) La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.</p>						

DB-SUA 3.3 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).

- El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
 - Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
 - El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.
- 12.1 Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas:** se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
- 12.2 Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento:** se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.
- 12.3 Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento:** se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.
- 12.4 Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada:** se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.
- 12.5 Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación:** se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.
- 12.6 Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento:** se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.
- 12.7 Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento:** se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.
- 12.8 Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo:** se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

DB SUA.1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

SU1.1 Resbaladizidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	3
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	

SU1.2 Discontinuidades en el pavimento

	NORMA	PROY.
<input type="checkbox"/> El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	-
<input type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
<input type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	-
<input type="checkbox"/> Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	-
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	-
Excepto en los casos siguientes:		
<input type="checkbox"/> <ul style="list-style-type: none"> En zonas de uso restringido En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>. En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. En el acceso a un estrado o escenario 		
<input type="checkbox"/> Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	-

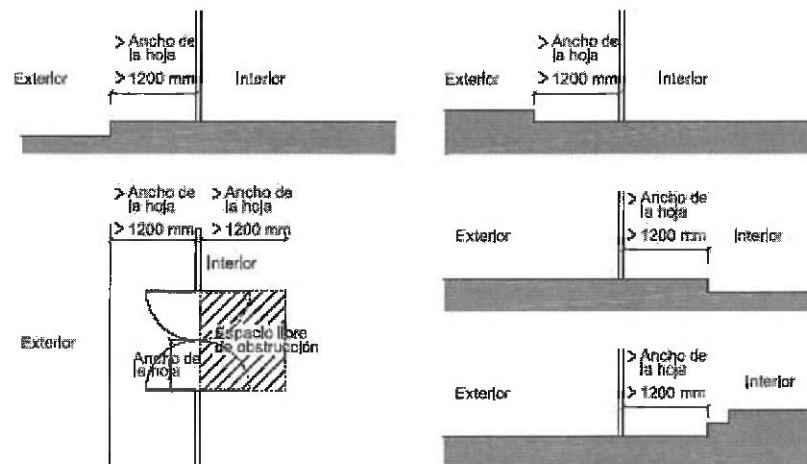


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo



SU 1.3. Desniveles

Protección de los desniveles

<input checked="" type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm
<input type="checkbox"/>	• Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para $h \leq 550$ mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	1,20 M
<input type="checkbox"/> resto de los casos	≥ 1.100 mm	
<input type="checkbox"/> huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)

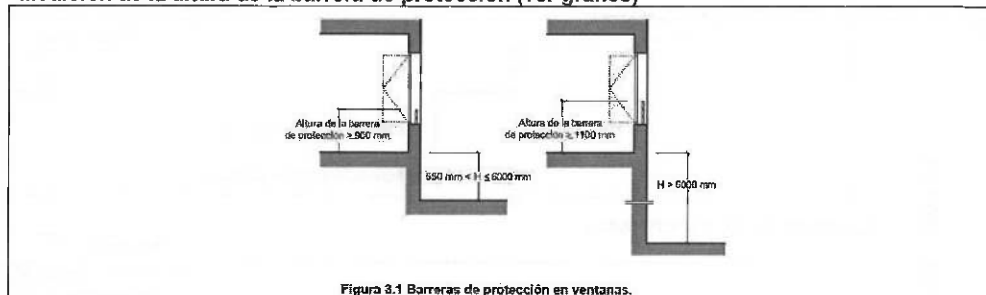


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección
(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

	NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:	No serán escalables	
<input type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a).	$200 \leq H_a \leq 700$ mm	
<input type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	
<input type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	

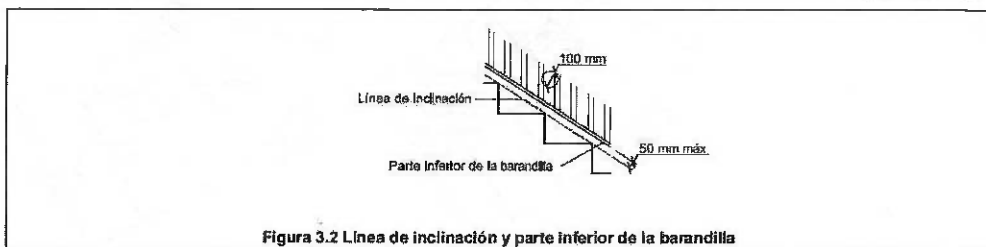


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

<input type="checkbox"/> Escalera de trazado lineal	
Ancho del tramo	≥ 800 mm
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm
Ancho de la huella	≥ 220 mm
<input type="checkbox"/> Escalera de trazado curvo	ver CTE DB-SU 1.4
<input type="checkbox"/> Mesetas partidas con peldaños a 45°	
<input type="checkbox"/> Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)	

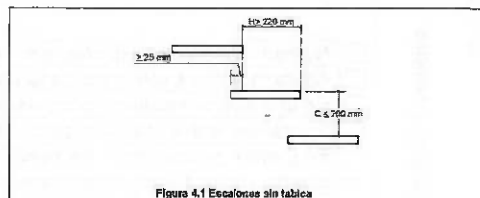


Figura 4.1 Escalones sin tabica

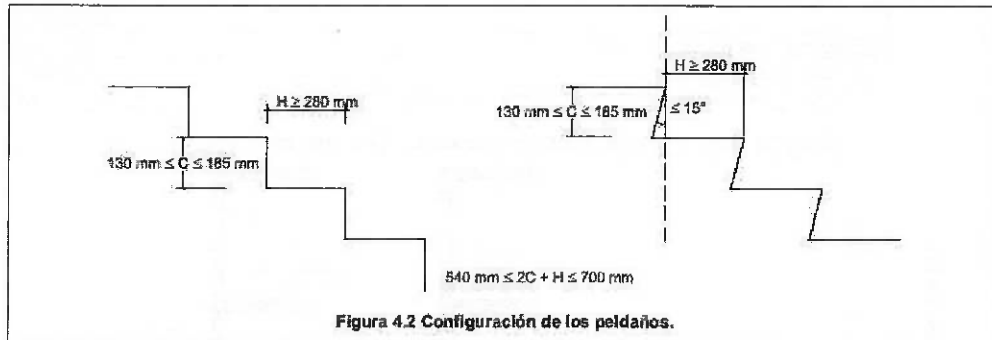


SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: peldaños

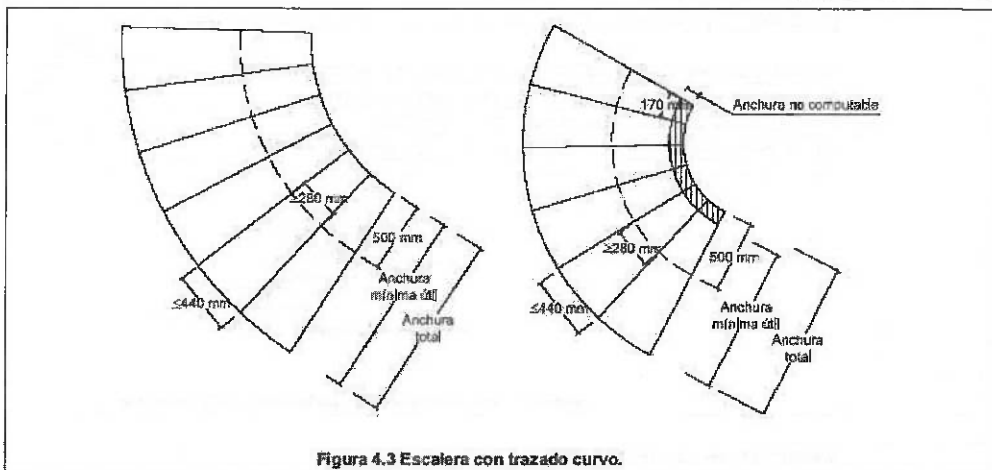
- ☐
- tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	$\geq 280 \text{ mm}$	
contrahuella	$130 \geq H \leq 185 \text{ mm}$	
se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C = contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	



- ☐
- escalera con trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
huella	$H \geq 170 \text{ mm}$ en el lado más estrecho	-
	$H \leq 440 \text{ mm}$ en el lado más ancho	-



- ☐
- escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)

- ☐
- escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite

SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: tramos

	CTE	PROY
<input type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	
<input type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo	$\leq 3,20 \text{ m}$	
<input type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		
<input type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		
<input type="checkbox"/> En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	-
<input type="checkbox"/> En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo \geq huella en las partes rectas	-
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
<input type="checkbox"/> comercial y pública concurrencia	1200 mm	-
<input type="checkbox"/> otros	1000 mm	

**Escaleras de uso general: Mesetas**
☐ entre tramos de una escalera con la misma dirección:

• Anchura de las mesetas dispuestas	\geq anchura escalera	
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1.000 \text{ mm}$	

☐ entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)

• Anchura de las mesetas	\geq ancho escalera	
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	$\geq 1.000 \text{ mm}$	

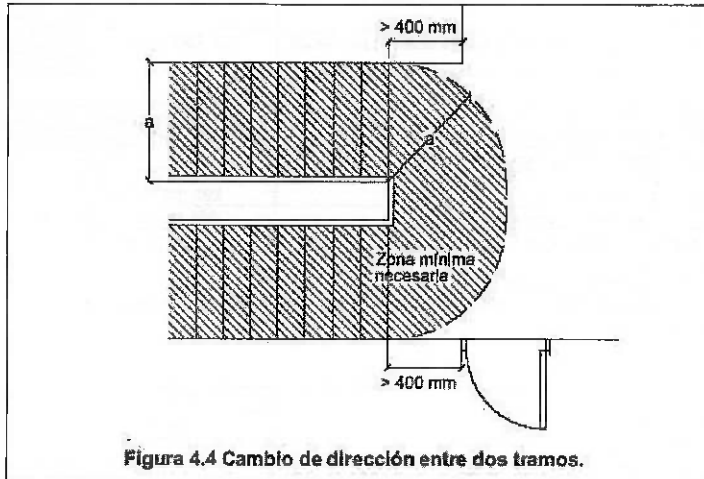


Figura 4.4 Cambio de dirección entre dos tramos.

Escaleras de uso general: Pasamanos**Pasamanos continuo:**

<input type="checkbox"/> en un lado de la escalera	Cuando salven altura $\geq 550 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/> en ambos lados de la escalera	Cuando ancho $\geq 1.200 \text{ mm}$ o estén previstas para P.M.R.	

Pasamanos intermedios.

<input type="checkbox"/> Se dispondrán para ancho del tramo	$\geq 2.400 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/> Separación de pasamanos intermedios	$\leq 2.400 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/> Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100 \text{ mm}$	-

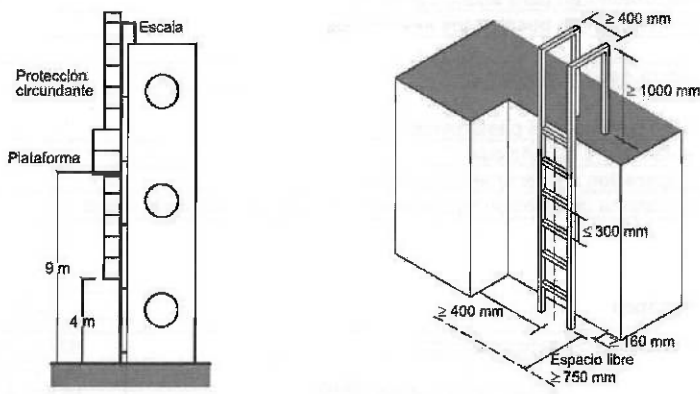
Configuración del pasamanos:

será firme y fácil de asir

<input type="checkbox"/> Separación del paramento vertical	$\geq 40 \text{ mm}$	
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		

SU 1.4. Escaleras y rampas**Rampas**

		CTE	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente:	rampa estándar	$6\% < p < 12\%$	6%
<input checked="" type="checkbox"/>	usuario silla ruedas (PMR)	$l < 3 \text{ m}, p \leq 10\%$ $l < 6 \text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	8%
<input type="checkbox"/>	circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	$p \leq 18\%$	-
<input checked="" type="checkbox"/> Tramos:	longitud del tramo:		
<input checked="" type="checkbox"/>	rampa estándar	$l \leq 15,00 \text{ m}$	11,50
<input type="checkbox"/>	usuario silla ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$	
	ancho del tramo:		
	ancho libre de obstáculos	ancho en función de DB-SI	
	ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección		
<input checked="" type="checkbox"/>	rampa estándar:		
<input checked="" type="checkbox"/>	ancho mínimo	$a \geq 1,00 \text{ m}$	1,10
	usuario silla de ruedas		
<input checked="" type="checkbox"/>	ancho mínimo	$a \geq 1200 \text{ mm}$	1,20 M

<input checked="" type="checkbox"/>	tramos rectos	$a \geq 1200 \text{ mm}$	1.20 M
<input checked="" type="checkbox"/>	anchura constante	$a \geq 1200 \text{ mm}$	1.20 M
<input type="checkbox"/>	para bordes libres, → elemento de protección lateral	$h = 100 \text{ mm}$	
Mesetas:			
entre tramos de una misma dirección:			
<input checked="" type="checkbox"/>	ancho meseta	$a \geq \text{ancho rampa}$	1.20 M
<input checked="" type="checkbox"/>	longitud meseta	$l \geq 1500 \text{ mm}$	1.50 M
entre tramos con cambio de dirección:			
<input type="checkbox"/>	ancho meseta (libre de obstáculos)	$a \geq \text{ancho rampa}$	
<input type="checkbox"/>	ancho de puertas y pasillos	$a \leq 1200 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/>	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 400 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/>	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR)	$d \geq 1500 \text{ mm}$	
Pasamanos			
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en un lado		
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en un lado (PMR)		
<input checked="" type="checkbox"/>	pasamanos continuo en ambos lados	$a > 1200 \text{ mm}$	
<input checked="" type="checkbox"/>	altura pasamanos	$900 \text{ mm} \leq h \leq 1100 \text{ mm}$	1.00 M
<input type="checkbox"/>	altura pasamanos adicional (PMR)	$650 \text{ mm} \leq h \leq 750 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/>	separación del paramento	$d \geq 40 \text{ mm}$	
características del pasamanos:			
<input checked="" type="checkbox"/>	Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir		
<input type="checkbox"/> Escalas fijas			
<input type="checkbox"/>	Anchura	$400 \text{ mm} \leq a \leq 800 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Distancia entre peldaños	$d \leq 300 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	espacio libre delante de la escala	$d \geq 750 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	$d \geq 160 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes	400 mm	-
protección adicional:			
<input type="checkbox"/>	Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	$p \geq 1.000 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Protección circundante.	$h > 4 \text{ m}$	-
<input type="checkbox"/>	Plataformas de descanso cada 9 m	$h > 9 \text{ m}$	-
 <p>Figura 4.5 Escalas</p>			

SU 1.5. Limpieza de los acristalamientos

Limpieza de los acristalamientos exteriores

limpieza desde el interior:

<input checked="" type="checkbox"/>	toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850 \text{ mm}$ desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{\text{max}} \leq 1.300 \text{ mm}$	cumple ver planos de alzados, secciones y memoria de carpintería
<input checked="" type="checkbox"/>	en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	cumple ver memoria de carpintería

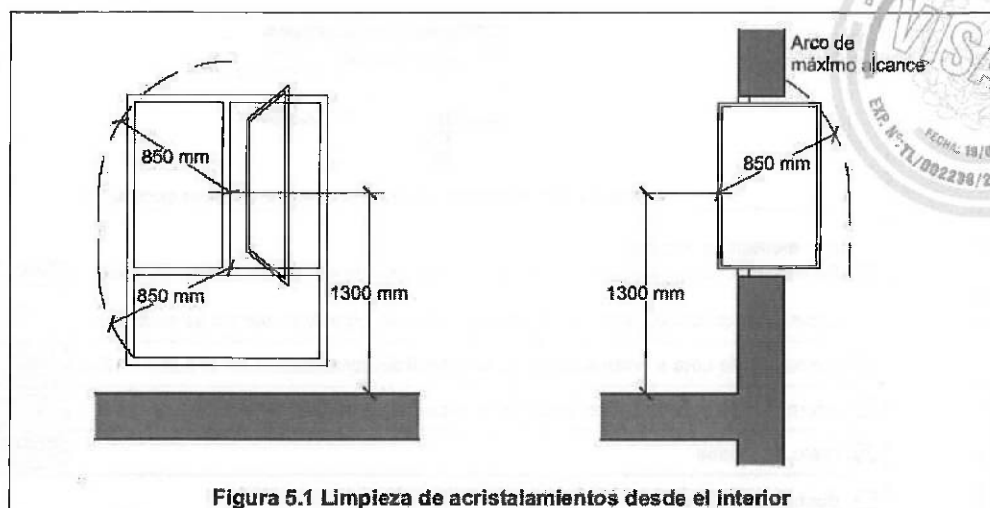


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

<input type="checkbox"/>	limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	No procede
<input type="checkbox"/>	plataforma de mantenimiento	$a \geq 400$ mm
<input type="checkbox"/>	barrera de protección	$h \geq 1.200$ mm
<input type="checkbox"/>	equipamiento de acceso especial	previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada

SU2.2 Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	puerta corredera de accionamiento manual (d = distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200$ mm
<input type="checkbox"/>	elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	

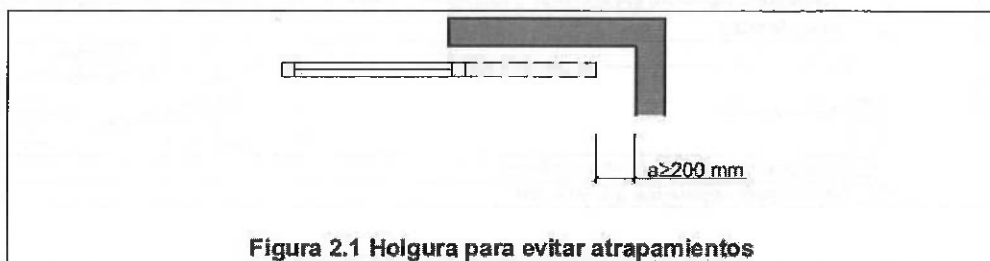


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

DB SUA.2. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

SU2.1 Impacto

con elementos fijos		NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2.100 mm	2.250 mm	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	≥ 2.200 mm	3.400 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas					≥ 2.000 mm	2.100 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación					7	3.700 mm
<input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo					≤ 150 mm	
<input type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.						
con elementos practicables						
<input type="checkbox"/> disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a $< 2,50$ m (zonas de uso general)						
<input checked="" type="checkbox"/> En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo					Un panel por hoja $a = 0,7$ $h = 1,50$ m	

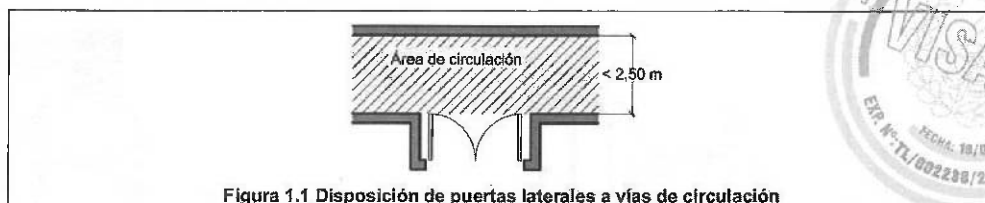


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

con elementos frágiles	
<input checked="" type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SU1 apartado 3.2
Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 2600:2003)
<input checked="" type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 2
<input checked="" type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 1
<input checked="" type="checkbox"/> resto de casos	resistencia al impacto nivel 3
<input type="checkbox"/> duchas y bañeras:	
partes vidriadas de puertas y cerramientos	

áreas con riesgo de impacto

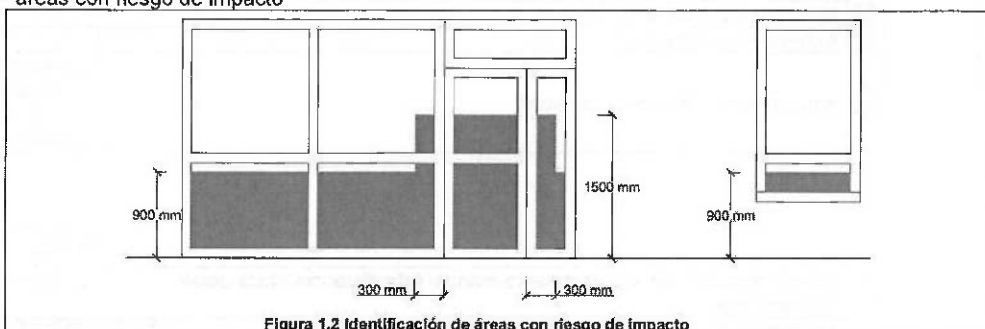


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles
Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> señalización:	altura inferior:	$850 \text{ mm} < h < 1100 \text{ mm}$	$H = 900 \text{ mm}$
	altura superior:	$1500 \text{ mm} < h < 1700 \text{ mm}$	$H = 1.600 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior			NP
<input type="checkbox"/> montantes separados a $\geq 600 \text{ mm}$			NP

DB SUA.3. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

SU3 Aprisionamiento	Riesgo de aprisionamiento		
	en general:		
	<input checked="" type="checkbox"/> Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior	
	<input checked="" type="checkbox"/> baños y aseos	iluminación controlado desde el interior	
	<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura de las puertas de salida	NORMA ≤ 150 N	PROY 175 N
	usuarios de silla de ruedas:		
	<input checked="" type="checkbox"/> Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas		
	<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	NORMA ≤ 25 N	PROY 30 N

DB SUA.4. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

SUA.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	
		Resto de zonas	5	5
	Para vehículos o mixtas		10	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	
		Resto de zonas	50	50
	Para vehículos o mixtas		50	50
factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	40%

SUA.2 Alumbrado de emergencia

Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

- ☒ recorridos de evacuación
- ☐ aparcamientos con S > 100 m2
- ☐ locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
- ☐ locales de riesgo especial
- ☒ lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
- ☒ las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias

	NORMA	PROYECTO
altura de colocación	h ≥ 2 m	H= 2,20m

se dispondrá una luminaria en:

- ☒ cada puerta de salida
- ☐ señalando peligro potencial
- ☒ señalando emplazamiento de equipo de seguridad
- ☒ puertas existentes en los recorridos de evacuación
- ☐ escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa
- ☐ en cualquier cambio de nivel
- ☒ en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)

		NORMA	PROY
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central Iluminancia de la banda central	≥ 1 lux ≥ 0,5 lux
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	
<input type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40

Iluminación de las señales de seguridad

	NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Iluminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m ² 3 cd/m ²
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	≤ 10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia L _{blanca} y la luminancia L _{color} >10	≥ 5:1 y ≤ 15:1
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50% → 5 s
		100% → 60 s

DB SUA.5. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

SU5 situaciones de alta ocupación	Ámbito de aplicación	No es de aplicación a este proyecto
	<input type="checkbox"/> Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI	

DB SUA.6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación a este proyecto.

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

SU7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento. Ámbito de aplicación: Zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos, excepto de viviendas unifamiliares	Características constructivas		
	Espacio de acceso y espera:		
	<input type="checkbox"/>	Localización	en su incorporación al exterior
	<input type="checkbox"/>	Profundidad	NORMA $p \geq 4,50 \text{ m}$
	<input type="checkbox"/>	Pendiente	PROY $pend \leq 5\%$
	Acceso peatonal independiente:		
	<input type="checkbox"/>	Ancho	$A \geq 800 \text{ mm.}$
	<input type="checkbox"/>	Altura de la barrera de protección	$h \geq 800 \text{ mm.}$
	<input type="checkbox"/>	Pavimento a distinto nivel	
	Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):		
	<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h))	
	<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$. Diferencia táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pintura de señalización:	Resbaladidad clase 3
	Protección de recorridos peatonales		
	<input type="checkbox"/>	Plantas de garaje > 200 vehículos o $S > 5.000 \text{ m}^2$	<input type="checkbox"/> pavimento diferenciado con pinturas o relieve <input type="checkbox"/> zonas de nivel más elevado
Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):			
<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h). para $h \geq 550 \text{ mm}$		
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550 \text{ mm}$. Dif. táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde		
Señalización			
<input type="checkbox"/>	Sentido de circulación y salidas.		
<input checked="" type="checkbox"/>	Velocidad máxima de circulación 20 km/h.		
<input type="checkbox"/>	Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.		
<input type="checkbox"/>	Para transporte pesado señalización de galibo y alturas limitadas		
<input type="checkbox"/>	Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento		

DB SUA.8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO RELACIONADO CON LA ACCIÓN DEL RAYO

1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

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

1.1.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$$

siendo

- N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km²).
- A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno.

N_g (Montejo de la Sierra) = 2.50 impactos/año, km ²
A_e = 919.00 m ²
C_1 (rodeado de edificios más bajos) = 0.75
N_e = 0.0017 impactos/año

1.2.- Cálculo del riesgo admisible (N_a)

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C_2 (estructura de hormigón/cubierta de hormigón) = 1.00
C_3 (otros contenidos) = 1.00
C_4 (publica concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00
C_5 (resto de edificios) = 1.00
N_a = 0.0018 impactos/año

1.3.- Verificación

Altura del edificio = 5.7 m <= 43.0 m
N_e = 0.0017 <= N_a = 0.0018 impactos/año
NO ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

DB SUA.9. ACCESIBILIDAD

1.- CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

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

1.1.- Condiciones funcionales

1.1.1.- Accesibilidad en el exterior del edificio

El edificio/establecimiento dispone de un itinerario accesible que comunica una entrada principal con la vía pública.

1.1.2.- Accesibilidad entre plantas del edificio

Se trata de un edificio/establecimiento de uso Otros usos en el que no hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, ni existen más de 200 m² de superficie útil en plantas sin entrada principal accesible al edificio (excluida la superficie de zonas de ocupación nula), pero existen zonas de uso público con más de 100 m² de superficie útil en plantas sin entrada principal accesible al edificio y elementos accesibles en plantas sin entrada principal accesible al edificio por lo que se dispone de rampa accesible que cumple el apartado 4 de la sección SUA 1, que comunica esas plantas con las de entrada accesible al edificio.

1.1.3.- Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio/establecimiento dispone de un itinerario accesible que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles.

1.1.4.- Itinerario accesible

Los itinerarios accesibles definidos anteriormente cumplen las condiciones exigidas en el Anejo A para los elementos más desfavorables, tal y como se justifica a continuación:

Desniveles

- No se disponen escalones

Espacios para giro

- El espacio para giro libre de obstáculos (Exterior) previsto en (Vestíbulos de entrada o portales) tiene un diámetro de 1.50 m.
- El espacio para giro libre de obstáculos (Exterior) previsto en (Al fondo de pasillos de más de 10 m) tiene un diámetro de 1.50 m.
- El espacio para giro libre de obstáculos (Exterior) previsto en (Frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos) tiene un diámetro de 1.50 m.

Pasillos y pasos (Exterior)

- Anchura libre de paso: $1.20\text{ m} \geq 1.20\text{ m}$
- Estrechamientos puntuales
- Anchura: $1.50\text{ m} \geq 1.00\text{ m}$
- Longitud: $0.50\text{ m} \leq 0.50\text{ m}$



- Separación a huecos de paso o cambios de dirección: $1.00\text{ m} \geq 0.65\text{ m}$

Puertas (Exterior)

- Anchura libre de paso (por cada hoja): $0.80\text{ m} \geq 0.80\text{ m}$
- Anchura libre de paso (excluyendo el grosor de la hoja): $0.78\text{ m} \geq 0.78\text{ m}$
- Espacio horizontal libre del barrido de las hojas: $1.20\text{ m} \geq 1.20\text{ m}$
- Altura de los mecanismos de apertura y cierre: $0.80\text{ m} \leq 0.80\text{ m} \geq 1.20\text{ m}$
- Distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón: $0.30\text{ m} \geq 0.30\text{ m}$
- Fuerza de apertura de las puertas de salida: $25.00\text{ N} \geq 25.00\text{ N}$

Pavimento (Exterior)

- Contiene piezas o elementos sueltos, tales como gravas o arenas
- Los suelos son resistentes a la deformación

1.2.- Dotación de los elementos accesibles

1.2.1.- Plazas de aparcamiento accesibles

No se disponen plazas de aparcamiento accesibles pues no son obligatorias según el apartado 1.2.3.

1.2.2.- Servicios higiénicos accesibles

Los servicios higiénicos accesibles disponen de 1 aseos accesibles según el apartado 1.2.6, cumpliendo cada uno de ellos las condiciones que establece el Anejo A.

1.2.3.- Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles que cumplen el Anejo A.

2.- CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

2.1.- Dotación

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

Entradas al edificio accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Itinerarios accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascensores accesibles	<input type="checkbox"/>
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	<input type="checkbox"/>
Plazas de aparcamiento accesibles	<input type="checkbox"/>

2.2.- Características

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

Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0.80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

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

INSTRUCCIÓN 1/2017 RELATIVA A LOS CRITERIOS A ADOPTAR EN RELACIÓN CON LA APLICACIÓN DEL DB SUA

Debido al acceso del edificio a misma cota de calle, el edificio es accesible, tanto en su entrada principal de uso público como en la secundaria privada de garaje.

Por tanto, en este caso el inmueble es accesible al tener acceso según condiciones que se implantan en el SUA para recorridos accesibles y según decreto de accesibilidad 1/2017.

Por esto, se dispone de un aseo accesible e itinerarios acordes a normativa

FICHA DE COMPROBACIÓN DE ACCESIBILIDAD PARA PROYECTO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, AMPLIACIÓN O REFORMA DE EDIFICIO PÚBLICO O PRIVADO DESTINADO A USO PÚBLICO.

Esta ficha resume las exigencias de accesibilidad especificadas en este edificio, a los efectos de lo establecido en los artículos 37, 38 y 40 de la Ley 8/93 de 22 de junio de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid, en adelante I, así como el cumplimiento de lo establecido en el Real Decreto 556/89 de 19 de mayo sobre medidas mínimas de accesibilidad en los edificios, en adelante II.

Proyecto:.....

1. ¿Es una obra de...?		
Ampliación, reforma, rehabilitación		<input type="checkbox"/> (continúe en 2)
Nueva Planta		<input checked="" type="checkbox"/> (continúe en 3)
2. Ampliación, reforma, rehabilitación.		
a) ¿El inmueble posee declaración con normas de protección?	Sí	<input type="checkbox"/> (continúe en b)
	No	<input type="checkbox"/> (continúe en 3.)
b) ¿Existe conflicto entre la normativa específica reguladora de la actuación en estos bienes y la de accesibilidad?	Sí	<input type="checkbox"/> (continúe en c)
	No	<input type="checkbox"/> (continúe en 3)
c) ¿Se detallan en la memoria justificativa las características del conflicto y las soluciones adoptadas? (i)	Sí	<input type="checkbox"/> (complete el anexo 4)
(Continúe en 3. para las cuestiones que no plantean conflicto).		
(i) Deben detallarse en la memoria justificativa los conflictos entre normativa específica reguladora de estos bienes y la normativa de accesibilidad, señalando las soluciones adoptadas para atender la accesibilidad sin incurrir en incumplimiento de las normas protectoras. (artº 40.3 en c/con disposición adicional 7ª de I).		
3. El edificio dispone de, al menos, lo siguiente:		
a) Aparcamientos		
- En el caso de que existan zonas exteriores o interiores destinadas a garajes y aparcamientos de uso público, se establece una reserva para vehículos que transportan personas en situación de movilidad reducida. (4)	Sí	<input type="checkbox"/> (complete el anexo 5)
(4) En las condiciones que se establecen en el anexo 5.	No	<input type="checkbox"/> (continúe en b)
b) Comunicación horizontal		
- Un itinerario interior accesible (5) que comunica todas las dependencias y servicios del edificio entre sí.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/> (complete el anexo 6)
(5) Aquel que cumple todas las exigencias del anexo 6.		
- Un itinerario exterior accesible (6) que comunica el itinerario accesible con la vía pública y con las edificaciones o servicios anexos.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/> (complete el anexo 7)
(6) Aquel que cumple todas las exigencias del anexo 7)		
c) Comunicación vertical		
- Un itinerario vertical accesible (7) que comunica todos los itinerarios interiores accesibles de cada planta.	Sí	<input type="checkbox"/> (complete el anexo 8)
(7) Aquel que cumple todas las exigencias del anexo 8.		
d) Aseos, servicios e instalaciones.		
- Un aseo accesible y los elementos de los servicios e instalaciones de utilización general accesibles y con diseño y mobiliario adecuados (8).	Sí	<input checked="" type="checkbox"/> (complete el anexo 9)
(8) Que reúnen los requisitos del anexo 9.		
e) ¿Posee locales de reunión, espectáculos, aulas y análogos?	Sí	<input checked="" type="checkbox"/> (continúe en f).
	No	<input type="checkbox"/> (concluye la comprobación)
f) Espacios reservados		
- Espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas o que poseen deficiencia visual o auditiva (9)	Sí	<input checked="" type="checkbox"/> (complete el anexo 10, y concluye la comprobación)
(9) Que reúnen los requisitos del anexo 10		



ANEXO 6

ITINERARIO INTERIOR ACCESIBLE

6.1. Dimensiones mínimas

X	El ancho mínimo es:	
	<u>Tipo de espacio</u>	<u>ancho (m)</u>
	Huecos de paso	0,80 (artº 20.2.c. de I)
	Pasillos	círculo de 1,20 □ (artº 20.2.b. de I)
	Vestíbulos	círculo de 1,50 □ (artº 20.2.b. de I)
	Rampas	1,20 (artº 10.2.d. de I)
X	Cuando existen puertas, a ambos lados de las mismas existe un espacio libre horizontal de 1,20 m en el sentido de desplazamiento, no barrido por las hojas. (artº 20.2.c. de I)	

6.2. Planos inclinados y rampas

X	La pendiente máxima longitudinal de las rampas es: (artº 10.2. de I)	
	<u>Longitud (m)</u>	<u>Pendiente (%)</u>
	Más de 10	se fraccionará
	No mayor de 10	8
	No mayor de 3	12
X	La pendiente máxima transversal es del 2%. (artº 20.2. de I)	
X	El pavimento de rampas y planos inclinados no es deslizante. (artº 10.2 de I)	
X	En el pavimento se señala, con diferente textura y color, el inicio y final. (artº 10.2. de I)	
X	Su ancho libre mínimo es 1,20 m. (artº 10.2. de I)	
X	Están dotadas de doble pasamanos en ambos lados, en alturas de 0,70 y 0,90 m y se ha cuidado su forma, grosor y distancia a la pared de adosamiento, en su caso, permitiendo un asimiento fácil y seguro. (artº 9.2.f. en c/ con 10.2.c de I). Se han incluido, además, barandillas, antepechos, guías de ruedas, protectores de pared y los elementos de seguridad y ayuda necesarios para evitar el deslizamiento lateral.	
X	Su trazado es de directriz recta o ligeramente curva.	

6.3. Escaleras o peldaños

X	No existen escaleras ni peldaños aislados (artº 2. de II, en c/con artº 20.2.a. de I).
---	--

6.4. Señalización y Seguridad

X	Las puertas de vidrio son de seguridad, disponiendo de un zócalo protector de 0,40 m de altura y una banda de color como señalización horizontal entre 0,60 y 1,20 m de altura. (artº 20.2.d. de I)
X	Las puertas automáticas disponen de mecanismos de ralentización de la velocidad y de seguridad en caso de aprisionamiento. (artº 20.2.e. de I)
X	La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación es igual o mayor que 1 m. Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables simplemente por presión. (artº 20.2.f. de I en c/con 7.4.3. y 8.1. de NBE CPI-96).

ANEXO 7 ITINERARIO EXTERIOR ACCESIBLE



7.1. Dimensiones mínimas

X	El ancho mínimo es:											
	<table><tr><th>Tipo de espacio</th><th>ancho (m)</th></tr><tr><td>Huecos de paso</td><td>0,80 (artº 20.2.c. de I)</td></tr><tr><td>Pasillos</td><td>círculo de 1,20 (artº 20.2.b. de I)</td></tr><tr><td>Vestíbulos</td><td>círculo de 1,50 (artº 20.2.b. de I)</td></tr><tr><td>Rampas</td><td>1,20 (artº 10.2.d. de I)</td></tr></table>	Tipo de espacio	ancho (m)	Huecos de paso	0,80 (artº 20.2.c. de I)	Pasillos	círculo de 1,20 (artº 20.2.b. de I)	Vestíbulos	círculo de 1,50 (artº 20.2.b. de I)	Rampas	1,20 (artº 10.2.d. de I)	
Tipo de espacio	ancho (m)											
Huecos de paso	0,80 (artº 20.2.c. de I)											
Pasillos	círculo de 1,20 (artº 20.2.b. de I)											
Vestíbulos	círculo de 1,50 (artº 20.2.b. de I)											
Rampas	1,20 (artº 10.2.d. de I)											
X	Cuando existen puertas, a ambos lados de las mismas existe un espacio libre horizontal de 1,20 m en el sentido de desplazamiento, no barrido por las hojas. (artº 20.2.c. de I)											

7.2. Planos inclinados y rampas

X	La pendiente máxima longitudinal de las rampas es: (artº 10.2. de I)									
	<table><tr><th>Longitud (m)</th><th>Pendiente (%)</th></tr><tr><td>más de 10</td><td>se fraccionará</td></tr><tr><td>no mayor de 10</td><td>8</td></tr><tr><td>no mayor de 3</td><td>12</td></tr></table>	Longitud (m)	Pendiente (%)	más de 10	se fraccionará	no mayor de 10	8	no mayor de 3	12	
Longitud (m)	Pendiente (%)									
más de 10	se fraccionará									
no mayor de 10	8									
no mayor de 3	12									
X	La pendiente máxima transversal es del 2%. (artº 20.2. de I)									
X	El pavimento de rampas y planos inclinados no es deslizante. (artº 10.2 de I)									
X	En el pavimento se señala, con diferente textura y color, el inicio y final. (artº 10.2. de I)									
X	Su ancho libre mínimo es 1,20 m. (artº 10.2. de I)									
X	Están dotadas de doble pasamanos en ambos lados, en alturas de 0,70 y 0,90 m y se ha cuidado su forma, grosor y distancia a la pared de adosamiento, en su caso, permitiendo un asimiento fácil y seguro. (artº 9.2.f. en c/ con 10.2.c de I)									
	Se han incluido, además, barandillas, antepechos, guías de ruedas, protectores de pared y los elementos de seguridad y ayuda necesarios para evitar el deslizamiento lateral.									
X	Su trazado es de directriz recta o ligeramente curva.									

7.3. Escaleras o peldaños

X	No existen escaleras ni peldaños aislados (artº 2. de II, en c/con artº 20.2.a. de I).
---	--

7.4. Señalización y Seguridad

	¿Existe más de un itinerario exterior que comunica la vía pública con el acceso del edificio público?
X	Sí y el itinerario accesible está señalizado.
	¿Existe un conjunto de edificios o instalaciones?
X	Sí y el itinerario accesible que las comunica está señalizado.
X	Las puertas de vidrio son de seguridad, disponiendo de un zócalo protector de 0,40 m de altura y una banda de color como señalización horizontal entre 0,60 y 1,20 m de altura. (artº 20.2.d. de I)
X	Las puertas automáticas disponen de mecanismos de ralentización de la velocidad y de seguridad en caso de aprisionamiento. (artº 20.2.e. de I)
X	La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación es igual o mayor que 1 m. Las puertas de salida son abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables simplemente por presión. (artº 20.2.f. de I en c/con 7.4.3. y 8.1. de NBE CPI-96).

ANEXO 9 ASEOS, ELEMENTOS DE SERVICIO E INSTALACIONES

9.1. Aseos

- X El acceso, al menos, a un aseo en cada local o cualquier otra unidad de ocupación independiente, está incluido en el itinerario interior accesible. (artº 1 de II)
- X Un aseo, al menos, reúne las características siguientes: (artº 22.2. de I)
 - La anchura mínima de hueco de paso es 0,80 m. (artº 20.2.a. de I)
 - A ambos lados de las puertas se sitúa un espacio libre horizontal, no barrido por las hojas, de 1,20 de fondo (artº 20.2.a. de I).
 - Las puertas reúnen los requisitos de seguridad y señalización del itinerario interior accesible. (artº 22.2.a de I)
 - Dispone de un espacio libre de obstáculos en el que se puede inscribir un círculo de 1,50 m. (artº 22.2.b de I)
 - Los aparatos sanitarios tienen espacio inferior y lateral, que permite su aproximación frontal y su uso con silla de ruedas, además se dotan de elementos de sujeción y, en su caso, de soportes abatibles con 0,50 m de longitud y a una altura de 0,75 m. (artº 22.2.c. de I)
 - El inodoro dispone de espacio libre de 0,70 m a ambos lados. (artº 22.2.d. de I)
 - Los accesorios y mecanismos permiten su fácil manipulación y se sitúan a 0,90 m del suelo.(artº 22.2.e de I)
 - El borde inferior del espejo se sitúa a una altura igual o menor de 0,80 m. (artº 22.2.f. de I)

9.2. Elementos de servicio e instalaciones

- X El acceso a los elementos de servicio e instalaciones de uso general, está incluido en el itinerario interior accesible. (artº 23.1. de I)
- X El uso de los servicios e instalaciones se hace posible al disponer de condiciones de diseño y mobiliario adecuado, y como mínimo: (artº 23.1. y 2. de I)
 - Mostradores y ventanillas: Se sitúan a una altura máxima de 1,10 m, con un espacio mínimo de 0,80 m de alto x 0,80 m de ancho en la parte inferior, sin obstáculos. (artº 23.2.a. de I)
 - Teléfonos: Al menos uno está situado a una altura máxima de 1,20 m. (artº 23.2.b. de I)
 - Vestuarios y duchas: Al menos un vestuario y una ducha, tiene unas dimensiones que permite inscribir, sin obstáculos, un círculo de 1,5 m de diámetro. (artº 23.2.c. de I)
El asiento se adosará a pared con dimensión mínima de 0,45 x 0,40 m, situado a 0,55 m de altura.
Las repisas, perchas y restantes elementos de uso en altura, se sitúan como máximo a 1,20 m, y disponen de barras pasamanos abatibles a 0,75 m.



ANEXO 10

ESPACIOS RESERVADOS

10.1. Finalidad

- X Se disponen espacios reservados a personas que utilizan silla de ruedas, cerca de los accesos y vías de evacuación, que procuran no interferir con la intensidad de uso y la seguridad de evacuación, manteniendo la calidad de percepción para los usuarios. (artº 24.1. de I)
- X Se dispone de zonas específicas para personas con deficiencias auditivas y visuales, donde se cuida la calidad de percepción disminuyendo las dificultades a efectos de comodidad y seguridad. (artº 24.1. de I)

10.2. Cantidad

- X La reserva de espacio se adecua, respecto del aforo máximo previsto, en la siguiente cuantía mínima: (artº 24.2. de I)

Aforo máximo (personas x 1000)	Reserva (%)
Hasta 5	2
De 5 a 20	1
Más de 20	0,5

10.3. Señalización

- X Los espacios reservados están debidamente señalizados. (artº 24.3. de I).

DB-HS 3.4 EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD



REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

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

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

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

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

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

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



DB HS.1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

1.- MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

1.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa del suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático, por lo que se establece para cada muro, en función del tipo de suelo asignado.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-3} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

1.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Muro de sótano con impermeabilización exterior

I2+I3+D1+D5

Muro de sótano con impermeabilización exterior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), con geotextil de polipropileno incorporado, sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, y rematado superiormente con perfil metálico; AISLANTE TÉRMICO: aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 50 mm de espesor, resistencia térmica $1,5 \text{ m}^2\text{K/W}$, conductividad térmica $0,034 \text{ W/(mK)}$; CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización con emulsión asfáltica no iónica, aplicada en dos manos. MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sin incluir encofrado.

Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **1⁽¹⁾**
Tipo de muro: **Flexorresistente⁽²⁾**
Situación de la impermeabilización: **Exterior**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de haber realizado el vaciado del terreno del sótano.

Impermeabilización:

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

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.

Drenaje y evacuación:

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.

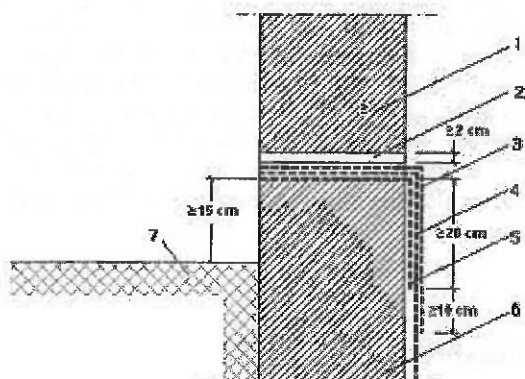
D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquélla a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

1.3.- Puntos singulares de los muros en contacto con el terreno

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

Encuentros del muro con las fachadas:

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



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

- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, en los arranques de las fachadas sobre el mismo, el impermeabilizante debe prolongarse más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior y el remate superior del impermeabilizante debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 o disponiendo un zócalo según lo descrito en el apartado 2.3.3.2 de la sección 1 de DB HS Salubridad.
- Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación así como las de continuidad o discontinuidad, correspondientes al sistema de impermeabilización que se emplee.

Encuentros del muro con las cubiertas enterradas:

- Cuando el muro se impermeabilice por el exterior, el impermeabilizante del muro debe soldarse o unirse al de la cubierta.

Paso de conductos:

- Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.
- Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.
- Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

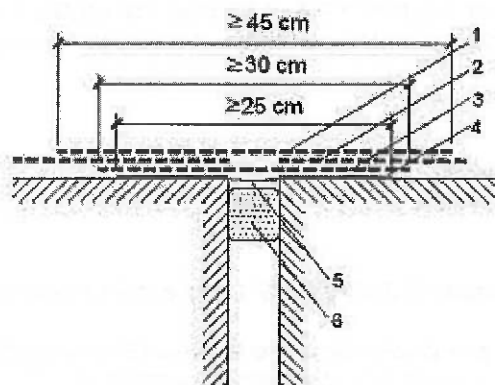
Esquinas y rincones:

- Debe colocarse en los encuentros entre dos planos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15 cm como mínimo y centrada en la arista.
- Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

Juntas:

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con lámina deben disponerse los siguientes elementos (véase la figura siguiente):
 - a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;
 - b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
 - c) Pintura de imprimación en la superficie del muro extendida en una anchura de 25 cm como mínimo centrada en la junta;
 - d) Una banda de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster y de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta;
 - e) El impermeabilizante del muro hasta el borde de la junta;

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



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

- En las juntas verticales de los muros de hormigón prefabricado o de fábrica impermeabilizados con productos líquidos deben disponerse los siguientes elementos:
 - a) Cuando la junta sea estructural, un cordón de relleno compresible y compatible químicamente con la impermeabilización;



- b) Sellado de la junta con una masilla elástica;
 - c) La impermeabilización del muro hasta el borde de la junta;
 - d) Una banda de refuerzo de una anchura de 30 cm como mínimo centrada en la junta y del mismo material que el impermeabilizante con una armadura de fibra de poliéster o una banda de lámina impermeable.
- En el caso de muros hormigonados in situ, tanto si están impermeabilizados con lámina o con productos líquidos, para la impermeabilización de las juntas verticales y horizontales, debe disponerse una banda elástica embebida en los dos testeros de ambos lados de la junta.
 - Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado deben sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción o con un sellante a base de poliuretano.

2.- SUELOS

2.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.
La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-3} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Forjado sanitario

V1

Forjado sanitario de hormigón armado, canto 30 = 25+5 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión, sobre murete de apoyo de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir.

Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **2⁽¹⁾**
Tipo de suelo: **Suelo elevado⁽²⁾**
Tipo de intervención en el terreno: **Sin intervención**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

Ventilación de la cámara:

El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas,

dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 \times \frac{S_s}{A_s} > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

Forjado sanitario

V1

Forjado sanitario de hormigón armado, canto $30 = 25+5$ cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; vigueta pretensada bovedilla de hormigón, $60 \times 20 \times 25$ cm y malla electrosoldada ME $20 \times 20 \text{ } \varnothing 5-5$ B 500 T $6 \times 2,20$ UNE-EN 10080, en capa de compresión, sobre murete de apoyo de ladrillo cerámico perforado (tosco), para revestir.

Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **2⁽¹⁾**
Tipo de suelo: **Suelo elevado⁽²⁾**
Tipo de intervención en el terreno: **Sin intervención**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

Ventilación de la cámara:

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

$$30 \times \frac{S_s}{A_s} > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

2.3.- Puntos singulares de los suelos

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

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

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

3.- FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS



3.1.- Grado de impermeabilidad

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

Clase del entorno en el que está situado el edificio: **E0⁽¹⁾**
Zona pluviométrica de promedios: **III⁽²⁾**
Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **4.0 m⁽³⁾**
Zona eólica: **A⁽⁴⁾**
Grado de exposición al viento: **V2⁽⁵⁾**
Grado de impermeabilidad: **3⁽⁶⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E0(Terreno tipo III: Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones pequeñas).

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

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

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

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

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

3.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN

R2+B2+C2+H1+J1+N1

Cara exterior vista de muro de piedra de 30 cm de espesor con aislamiento vertical de EPS 50 mm en cámara interior y terminación por el interior con muro de hormigón armado a dos caras de 25 cm de espesor, acabado pintado o revestimiento de madera natural.

Revestimiento exterior: **SÍ**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (R1+B2+C2, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R2 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

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

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

Composición de la hoja principal:

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

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

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción $\leq 2 \%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

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

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

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

3.3.- Puntos singulares de las fachadas

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

Juntas de dilatación:

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

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

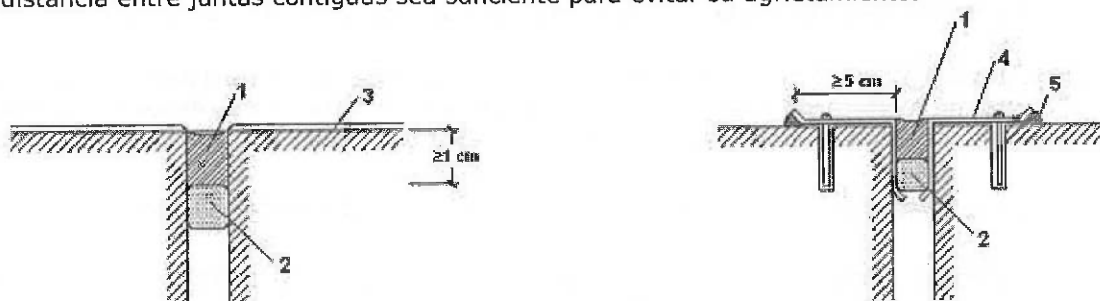
Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)		
de piedra natural	30		
de piezas de hormigón celular en autoclave	22		
de piezas de hormigón ordinario	20		
de piedra artificial	20		
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20		
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez 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

$\leq 0,20$	$\leq 0,50$	15
$\leq 0,20$	$\leq 0,75$	12
$\leq 0,20$	$\leq 1,00$	8

(1) Puede interpolarse linealmente

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

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

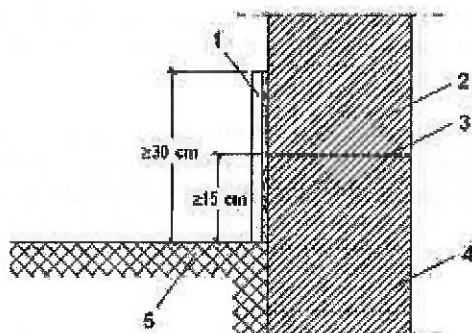


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

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

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



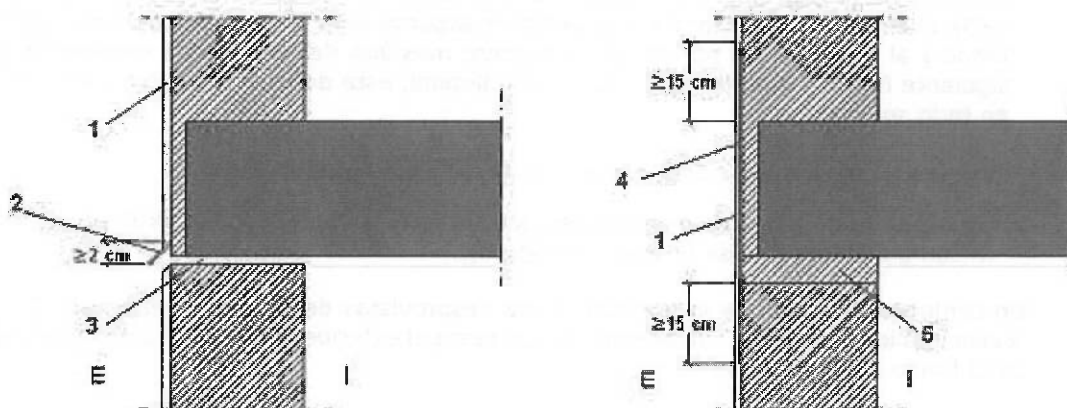
1. Zócalo
2. Fachada
3. Barrera impermeable
4. Cimentación
5. Suelo exterior

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

Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):
- a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

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



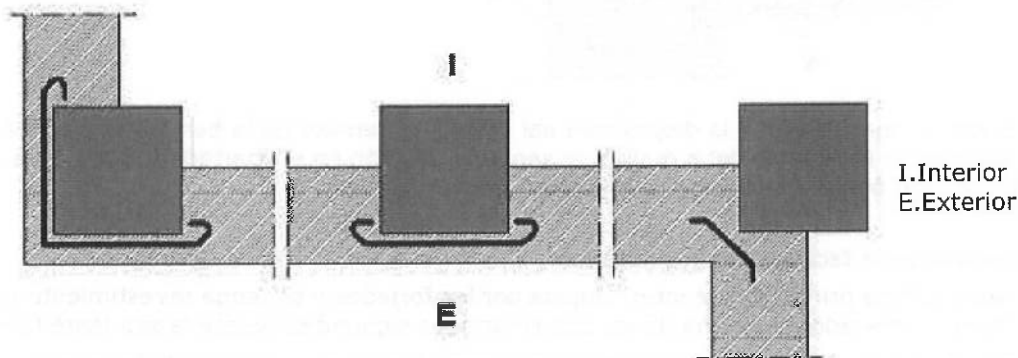
1. Revestimiento continuo
2. Perfil con goterón
3. Junta de desolidarización
4. Armadura
5. 1ª Hilada
- I. Interior
- E. Exterior

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

Encuentros de la fachada con los pilares:

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

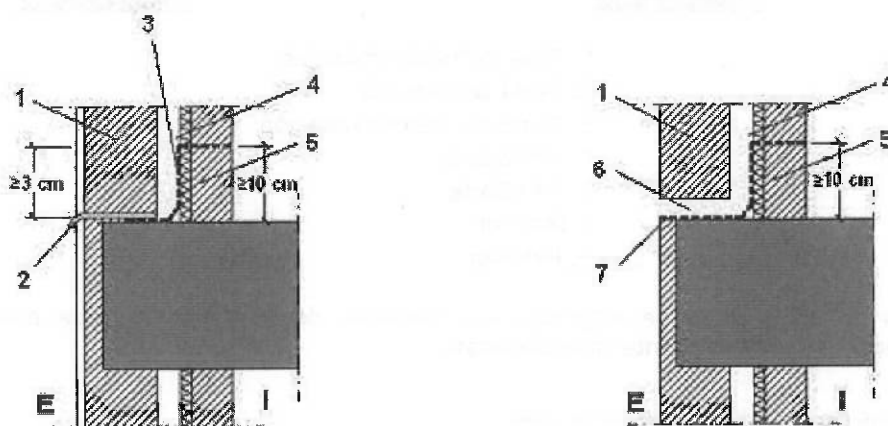
Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente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



Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
 - a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);

Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



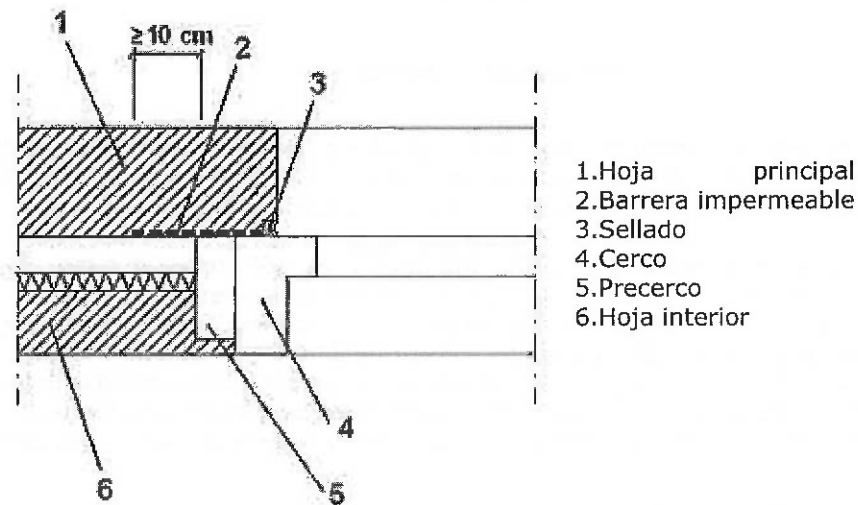
1. Hoja principal



2. Sistema de evacuación
3. Sistema de recogida
4. Cámara
5. Hoja interior
6. Llaga desprovista de mortero
7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
- E. Exterior

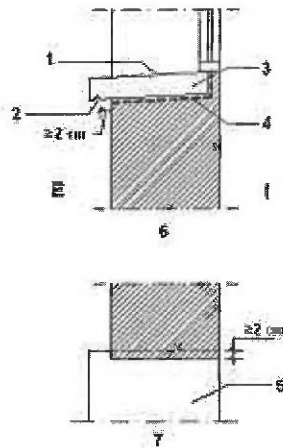
Encuentro de la fachada con la carpintería:

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



- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).

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



1. Pendiente hacia el exterior
2. Goterón
3. Vierteaguas
4. Barrera impermeable
5. Vierteaguas
6. Sección
7. Planta
- I. Interior
- E. Exterior

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

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

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
 - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
 - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
 - c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

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

4.- CUBIERTAS PLANAS

4.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

Cubierta plana transitable, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)

REVESTIMIENTO EXTERIOR:

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: tablero cerámico hueco machihembrado apoyado sobre tabiques aligerados; aislamiento térmico: fieltro aislante de lana mineral, de 80 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo suspendido, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola con nervaduras, de 100x60 cm, con canto recto y acabado liso, mediante estopadas colgantes; ACABADO SUPERFICIAL: aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente sin diluir; previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso o escayola, horizontal.

Tipo: **Transitable peatones
Con cámara de aire ventilada**

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 5.0 %⁽¹⁾**

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: **Lana mineral**

Espesor: **8.0 cm⁽³⁾**

Barrera contra el vapor: **Impermeabilización asfáltica monocapa adherida**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

Notas:

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

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

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



Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
- Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
- Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Cámara de aire ventilada:

Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Capa de protección:

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

- El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.
- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
- Las piezas no deben colocarse a hueso.

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)

REVESTIMIENTO EXTERIOR:

Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: tablero cerámico hueco machihembrado apoyado sobre tabiques aligerados; aislamiento térmico: fieltro aislante de lana mineral, de 80 mm de espesor; impermeabilización monocapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-40-FP previa imprimación con emulsión asfáltica aniónica con cargas tipo EB; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; capa de protección: baldosas de de gres rústico 20x20 cm colocadas en capa fina con adhesivo cementoso normal, C1 gris, sobre capa de regularización de mortero de cemento, industrial, M-5, rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Losa maciza de hormigón armado, horizontal, canto 24 cm, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo suspendido registrable, con cámara de aire de 30 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico a ruido aéreo, formado por placa de aglomerado de corcho expandido, de 25 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo registrable, situado a una altura menor de 4 m, formado por placas de escayola fisuradas, con perfilería vista acabado lacado color blanco.

Tipo: **Transitable peatones
Con cámara de aire ventilada**

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 5.0 %⁽¹⁾**

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: **Lana mineral**

Espesor: **8.0 cm⁽³⁾**

Barrera contra el vapor: **Impermeabilización asfáltica monocapa adherida**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

Notas:

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

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

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

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

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

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
- Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
- Cuando la pendiente de la cubierta esté comprendida entre 5 y 15%, deben utilizarse sistemas adheridos.
- Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
- Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Cámara de aire ventilada:

Cuando se disponga una cámara de aire, ésta debe situarse en el lado exterior del aislante térmico y ventilarse mediante un conjunto de aberturas de tal forma que el cociente entre su área efectiva total, S_s , en cm^2 , y la superficie de la cubierta, A_c , en m^2 cumpla la siguiente condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
- Solado fijo:
- El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas.



- El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.
- Las piezas no deben colocarse a hueso.

4.2.- Puntos singulares de las cubiertas planas

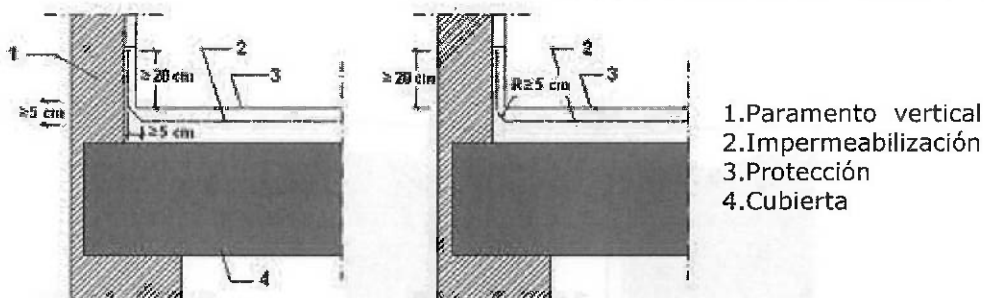
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- Cuando la capa de protección sea de solado fijo, deben disponerse juntas de dilatación en la misma. Estas juntas deben afectar a las piezas, al mortero de agarre y a la capa de asiento del solado y deben disponerse de la siguiente forma:
 - a) Coincidiendo con las juntas de la cubierta;
 - b) En el perímetro exterior e interior de la cubierta y en los encuentros con paramentos verticales y elementos pasantes;
 - c) En cuadrícula, situadas a 5 m como máximo en cubiertas no ventiladas y a 7,5 m como máximo en cubiertas ventiladas, de forma que las dimensiones de los paños entre las juntas guarden como máximo la relación 1:1,5.
- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



- El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
- Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b) Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
- c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

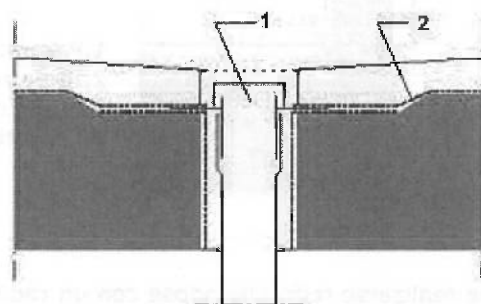
- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:

- a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.

El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.



1.Sumidero
2.Rebaje de soporte

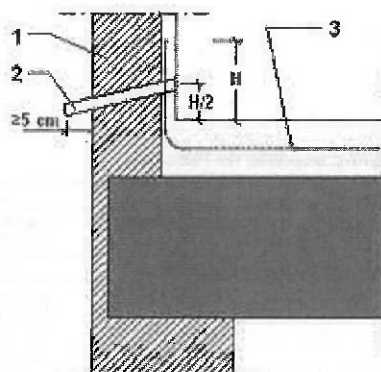
- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.

- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.
- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
 - a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
 - b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
 - c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.
- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.

El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



1.Paramento vertical
2.Rebosadero
3.Impermeabilización

- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
 - b) Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

- En los rincones y las esquinas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
 - b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.
- Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

DB HS.2. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

HS2 Recogida y evacuación de residuos Ámbito de aplicación: Esta sección se	Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva		se dispondrá		
	<input type="checkbox"/>	Para recogida de residuos puerta a puerta	almacén de contenedores		
	<input type="checkbox"/>	Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie (ver cálculo y características DB-HS 2.2)	espacio de reserva para almacén de contenedores		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Almacén de contenedor o reserva de espacio fuera del edificio	distancia max. acceso < 25m		
	Almacén de contenedores		No procede		
Superficie útil del almacén [S]:		min 3,00 m ²			
nº estimado de ocupantes = $\Sigma \text{dormit sencillos} + \Sigma \text{2dormit dobles}$	periodo de recogida [días]	Volumen generado por persona y día [dm ³ /(pers.·día)]	factor de contenedor [m ² /l]	factor de mayoración	$S = 0,8 \cdot P \cdot \sum (T_i \cdot G_i \cdot C_i \cdot M_i)$
[P]	[Tr]	[G]	capacidad del contenedor en [l] [Ci]	[Mi]	



7	papel/cartón	1,55	120	0,0050	papel/cartón	1
2	envases ligeros	8,40	240	0,0042	envases ligeros	1
1	materia orgánica	1,50	330	0,0036	materia orgánica	1
7	vidrio	0,48	600	0,0033	vidrio	1
7	varios	1,50	600	0,0030	varios	4
			1100	0,0027	S = -	

Características del almacén de contenedores:

temperatura interior	$T \leq 30^{\circ}$
revestimiento de paredes y suelo	impermeable, fácil de limpiar
encuentros entre paredes y suelo	redondeados

debe contar con:

toma de agua	con válvula de cierre
sumidero sifónico en el suelo	antimúridos
iluminación artificial	min. 100 lux (a 1m del suelo)
base de enchufe fija	16A 2p+T (UNE 20.315:1994)

Espacio de reserva para recogida centralizada con contenedores de calle

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

$$S_R \geq \min 3,5 \text{ m}^2$$

P = nº estimado de ocupantes = $\sum \text{dormit sencill} + \sum 2 \times \text{dormit dobles}$	Ff = factor de fracción [m²/persona]	
	fracción	Ff
	envases ligeros	0,060
	materia orgánica	0,005
	papel/cartón	0,039
	vidrio	0,012
	varios	0,038
		Ff = 0,154

Espacio de almacenamiento inmediato en las viviendas

Cada vivienda dispondrá de espacio para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella
Las viviendas aisladas o pareadas podrán usar el almacén de contenedores del edificio para papel, cartón y vidrio como espacio de almacenamiento inmediato.

$$C = CA \cdot P_v$$

Capacidad de almacenamiento de cada fracción: [C]

[Pv] = nº estimado de ocupantes = $\sum \text{dormit sencill} + \sum 2 \times \text{dormit dobles}$	[CA] = coeficiente de almacenamiento [dm³/persona]		C ≥ 30 x 30	C ≥ 45 dm³
	fracción	CA	CA	s/CTE
	envases ligeros	7,80	62,40	
	materia orgánica	3,00	24,00	
	papel/cartón	10,85	86,00	
	vidrio	3,36	26,88	
	varios	10,50	84,00	

Características del espacio de almacenamiento inmediato:

los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros	en cocina o zona aneja similar
punto más alto del espacio	1,20 m sobre el suelo
acabado de la superficie hasta 30 cm del espacio de almacenamiento	impermeable y fácil lavable

DB HS.3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Esta sección es de aplicación a edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y garajes.

El edificio no contempla el uso residencial, ni dispone de garaje ni aparcamientos, por lo que se considera exento de dicha aplicación.

Para la demostración de la conformidad con las exigencias básicas se ha verificado mediante el cumplimiento del RITE.



Todas las estancias disponen de ventilación forzada. Los baños cuentan con ventilación directa a cubierta con sistema de extracción mecánica. Los almacenes y cuartos de instalaciones disponen de rejillas de admisión y de extracción conectadas directamente con el exterior.

Todas las instalaciones cumplirán igualmente el Código Técnico de la Edificación y el RITE.

DB HS.4. SUMINISTRO DE AGUA

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas el 12 de Abril de 1996¹.

1. Condiciones mínimas de suministro

1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

1.2. Presión mínima.

¹ "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua". La presente Orden es de aplicación a las instalaciones interiores (generales o particulares) definidas en las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas por Orden del Ministerio de Industria y Energía de 9 de diciembre de 1975, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias, si bien con las siguientes precisiones:

- Incluye toda la parte de agua fría de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (alimentación a los aparatos de producción de calor o frío).
- Incluye la parte de agua caliente en las instalaciones de agua caliente sanitaria en instalaciones interiores particulares.
- No incluye las instalaciones interiores generales de agua caliente sanitaria, ni la parte de agua caliente para calefacción (sean particulares o generales), que sólo podrán realizarse por las empresas instaladoras a que se refiere el Real Decreto 1.618/1980, de 4 de julio.



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

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

1.3. Presión máxima.

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

2. Diseño de la instalación.

2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

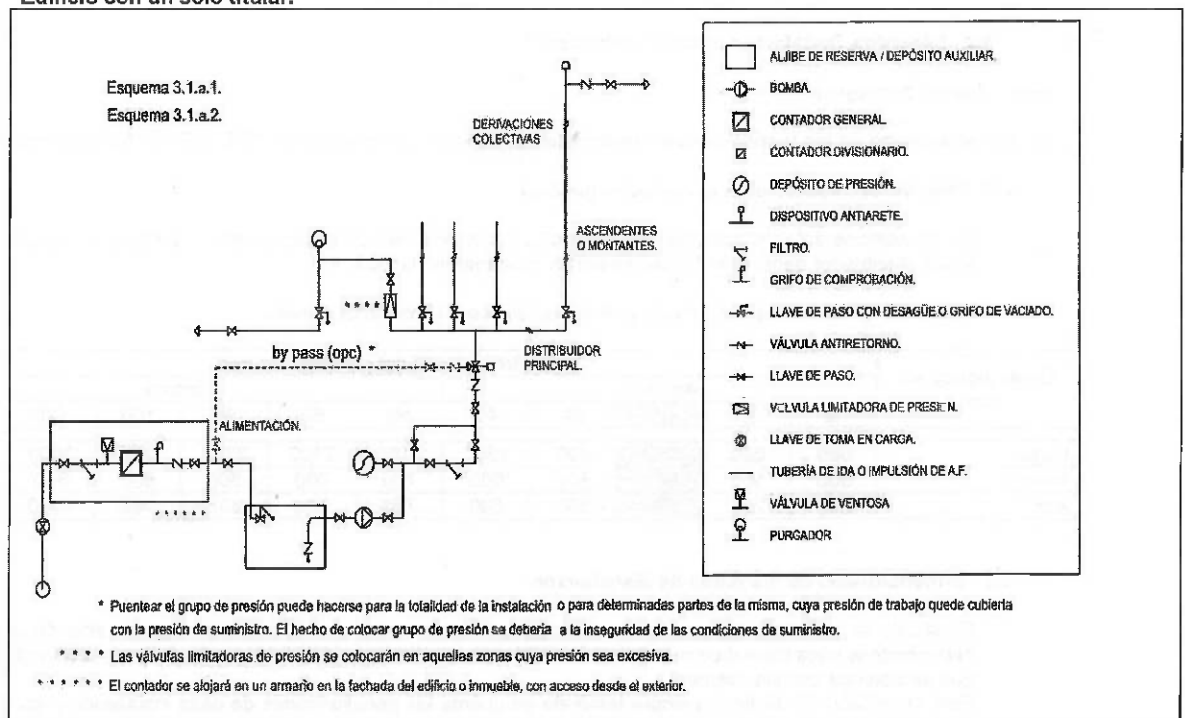
En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

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

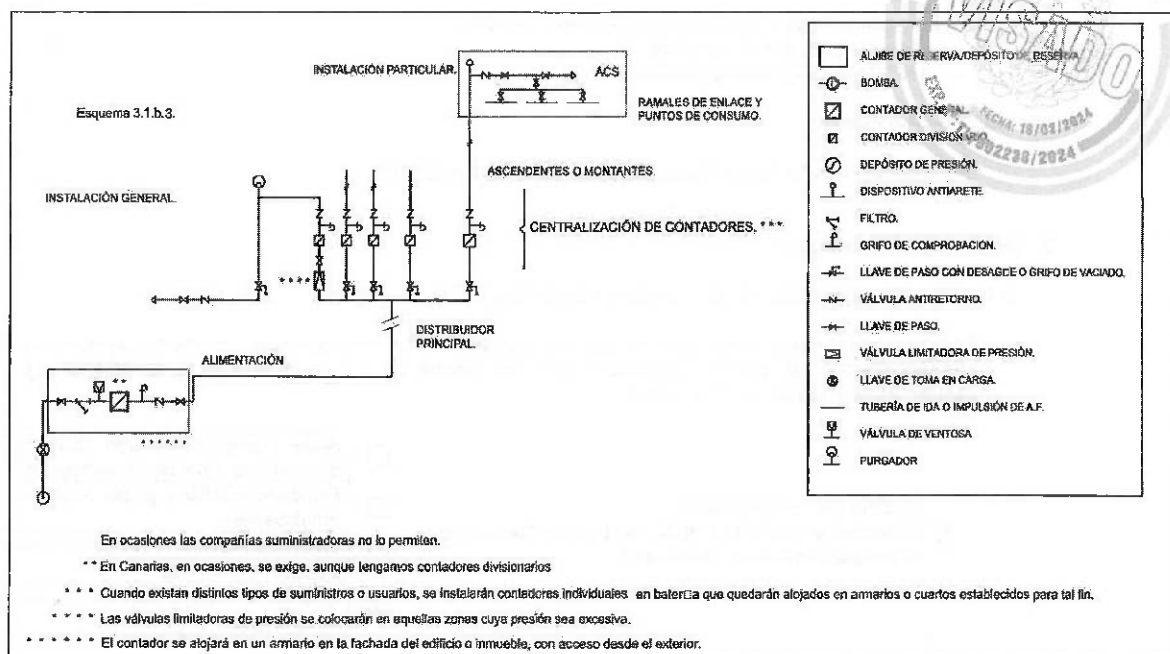
- ☐ Edificio con múltiples titulares.

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

Edificio con un solo titular.



Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente



2.2. Esquema. Instalación interior particular.

Según planos de proyecto.

3. Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

3.1. Reserva de espacio para el contador general

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

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

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

3.2 Dimensionado de las redes de distribución

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

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

3.2.1. Dimensionado de los tramos

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

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

- a) el caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

Cuadro de caudales (según cálculo de instalación) Según planos y mediciones del instalador.

- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

3.2.2. Comprobación de la presión

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

determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las perdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación. Según planos y mediciones del instalador.

- a) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

3.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

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

Tabla 3.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Lavamanos	½	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	½	-	12	12
<input type="checkbox"/> Ducha	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Bañera >1,40 m	¾	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	½	-	12	12
<input type="checkbox"/> Inodoro con fluxor	1- 1 ½	-	25-40	-
<input type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Urinario con cisterna	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Fregadero doméstico	½	-	12	-
<input type="checkbox"/> Fregadero industrial	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	-	12	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora doméstica	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora industrial	1	-	25	-
<input type="checkbox"/> Vertedero	¾	-	20	-

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

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de alimentación			
		Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Columna (montante o descendente)	¾	-	20	20 y 32
<input checked="" type="checkbox"/>	Distribuidor principal	1	-	25	25
Alimentación equipos de climatización	<input type="checkbox"/> < 50 kW	½	-	12	-
	<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	¾	-	20	-
	<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1	-	25	-
	<input type="checkbox"/> > 500 kW	1 ¼	-	32	-

3.4 Dimensionado de las redes de ACS

3.4.1 Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

3.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

- 1 Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.
- 2 En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
- 3 El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
 - a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
 - b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

Tabla 3.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

3.4.3 Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

3.4.4 Cálculo de dilataores

En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.



3.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

3.5.1 Dimensionado de los contadores

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

3.5.2 Cálculo del grupo de presión

a) Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión: $V = Q \cdot t \cdot 60$ (4.1)

Siendo:

V es el volumen del depósito [l];
Q es el caudal máximo simultáneo [dm³/s];
t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

En el caso de utilizar aljibe, su volumen deberá ser suficiente para contener 3 días de reserva a razón de 200l/p.día.

b) Cálculo de las bombas

- 1 El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.
- 2 El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y 4 para más de 30 dm³/s.
- 3 El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.
- 4 La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

c) Cálculo del depósito de presión:

- 1 Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.
- 2 El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente.

$$V_n = P_b \times V_a / P_a \quad (4.2)$$

Siendo:

Vn es el volumen útil del depósito de membrana;
Pb es la presión absoluta mínima;
Va es el volumen mínimo de agua;
Pa es la presión absoluta máxima.

d) Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión:

- 1 El diámetro nominal se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

Tabla 3.5 Valores del diámetro nominal en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal del reductor de presión	Caudal máximo simultáneo	
	dm³/s	m³/h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0
100	12,5	45,0

125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

2 Nunca se calcularán en función del *diámetro nominal* de las tuberías.

3.5.4 Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

3.5.4.1 Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

- 1 El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m³ en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m³ en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.
- 2 El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m³/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.
- 3 El volumen de dosificación por carga, en m³, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

3.5.4.2 Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

DB HS.5. EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

1. Descripción General:

1.1. Objeto:

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

1.2. Características del Alcantarillado de Acometida:

- ☒ Público.
☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
☒ Unitario / Mixto².
☐ Separativo³.

1.3. Cotas y Capacidad de la Red:

- ☒ Cota alcantarillado > Cota de evacuación
☐ Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/s Tubería/s de Alcantarillado	12,5 y 16 mm
Pendiente %	2 ‰
Capacidad en l/s	Valor l/s

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

- ² Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.
- Pluviales ventiladas
- Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.
- Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.
- Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc., colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.
- ³ Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.
- No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.



2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio:

- a) Explicar el sistema. (Mirar el apartado de planos y dimensionado)
- b)
- ☐ Separativa total.
 - ☒ Separativa hasta salida edificio.
 - ☒ Red enterrada.
 - ☐ Red colgada.
 - ☐ Otros aspectos de interés:

2.2. Partes específicas de la red de evacuación:

(Descripción de cada parte fundamental)

Desagües y derivaciones

Material:	PVC
Sifón individual:	NO
Bote sifónico:	SI

Bajantes

Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones

Material:	PVC
Situación:	PATINILLO NO REGISTRABLE

Coletores

Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

Materiales:	PVC
Situación:	ENTERRADA

Tabla 1: Características de los materiales

- c) De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :
- **Fundición Dúctil:**
 - UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
 - UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
 - UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".
 - **Plásticos :**
 - UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
 - UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
 - UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ".

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

2.3. Características Generales:

<input type="checkbox"/> en cubiertas:	d) Acceso a parte baja conexión por falso techo.	e) El registro se realiza: g) Por la parte alta.
<input checked="" type="checkbox"/> en bajantes:	j) Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. l) En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	k) El registro se realiza: m) Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. o) En Bajante. p) Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc r) En cambios de dirección. s) A pie de bajante.
<input type="checkbox"/> en colectores colgados:	v) Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	w) Conectar con el alcantarillado por gravedad. x) Con los márgenes de seguridad. z) Registros en cada encuentro y cada 15 m. bb) En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input checked="" type="checkbox"/> en colectores enterrados:	ee) En edificios de pequeño-medio tamaño. gg) Viviendas aisladas: hh) Se enterrará a nivel perimetral. jj) Viviendas entre medianeras: kk) Se intentará situar en zonas comunes	ff) Los registros: ii) En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. ll) En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/> en el interior de cuartos húmedos:	oo) Accesibilidad. Por falso techo. qq) Cierre hidráulicos por el interior del local	pp) Registro: rr) Sifones: ss) Por parte inferior. uu) Botes sifónicos: vv) Por parte superior.
Ventilación		
<input checked="" type="checkbox"/> Primaria	aaa) Siempre para proteger cierre hidráulico	
<input checked="" type="checkbox"/> Secundaria	ddd) Conexión con Bajante. eee) En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.	
<input type="checkbox"/> Terciaria	hhh) Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior	
	kkk) En general:	lll) Siempre en ramales superior a 5 m. mmm) Edificios alturas superiores a 14 plantas.
	nnn) Es recomendable:	ooo) Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. ppp) Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. qqq) Ramales resto de aparatos baño con sifón

☒ Sistema elevación:

	individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
rrr)	sss)
ttt)	Justificar su necesidad. Si es así, definir tamaño de la bomba y dimensionado del pozo

3. Dimensionado

3.1. Desagües y derivaciones

uuu)3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

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

Tabla 3.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	Lavabo	1	2	32	40
	Bidé	2	3	32	40
	Ducha	2	3	40	50
	Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	vvv) De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
	Lavadero	3	-	40	-
	Vertedero	-	8	-	100
	Fuente para beber	-	0,5	-	25
	Sumidero sifónico	1	3	40	50
	Lavavajillas	3	6	40	50
	Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro cisterna con	7	-	100	-
	Inodoro fluxómetro con	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro cisterna con	6	-	100	-
	Inodoro fluxómetro con	8	-	100	-

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

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

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 3.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

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

B. Botes sifónicos o sifones individuales

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

C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

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

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

3.1.2 Sifón individual.

3.1.2 Bote sifónico.

3.2. Bajantes

3.2.1. Bajantes de aguas residuales

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD's

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

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

3.3. Collectores

3.3.1. Collectores horizontales de aguas residuales

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

Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

Tabla 3.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada

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

DB HS.6. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN. CUMPLIMIENTO RD
732/2019



DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

La zona 2 comprende zonas en las cuales la exhalación de radón es la más alta, y por tanto **se requieren de soluciones de alta efectividad**. Además de barreras de protección, se requiere de sistemas en los que se precisa un aporte extra de energía tras su instalación.

CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

Para verificar el cumplimiento del nivel de referencia en los edificios ubicados en los términos municipales incluidos en el apéndice B del DB HS-6, en función de la zona a la que pertenezca el municipio deberán implementarse las siguientes soluciones, u otras que proporcionen un nivel de protección análogo o superior.

En el caso de zona 2 **es necesario una barrera de protección antiradón** junto con un sistema adicional que puede ser:

- Un espacio de contención ventilado.
- Un sistema de despresurización del terreno.

En este caso concreto se han dispuesto los siguientes sistemas de protección frente al radón:

SISTEMA DE BARRERA ANTIRADÓN

La función de esta barrera es evitar que el gas radón, procedente del terreno, penetre al interior de las edificaciones.

Por tal motivo se debe colocar en todo muro, forjado o solera que esté en contacto con el terreno y deben cubrir la totalidad del área de contacto.

La forma de aplicación y sellados dependen del material empleado. Deberán seguirse las pautas del suministrador en cuanto a la puesta en obra, para evitar fisuras o puntos de fuga en las uniones de la membrana y conseguir la estanquidad necesaria que asegure la eficacia.

La situación de la membrana puede ser por la cara exterior del elemento a proteger, solera o muro, o por la cara interior. Si bien en ambos casos la membrana funcionará correctamente como barrera contra el paso del radón, si la colocamos por la cara exterior del elemento la podremos usar a su vez como barrera impermeabilizante. En cualquier caso, la membrana debe protegerse mediante interposición de capas separadoras para evitar fisuras.



Características de la barrera:

- a) tener continuidad: juntas y encuentros sellados;
- b) tener sellados los encuentros con los elementos que la interrumpan, como pasos de conducciones o similares;
- c) las puertas de comunicación que interrumpan la continuidad de la barrera deberán ser estancas y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático;
- d) no presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno;
- e) tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, sus condiciones y el mantenimiento previsto.

Dimensionado de la barrera:

La barrera tendrá un espesor y un coeficiente de difusión tales que la exhalación de radón prevista a su través (E) sea inferior a la exhalación límite (E_{lim}).

$$E_{lim} = C_d * Q/A$$

C_d la concentración de diseño, que se corresponde con el 10% del nivel de referencia [30 Bq/m³].

Q el caudal de ventilación del local a proteger [m³/h]. Si se desconoce puede considerarse 0,1 ren / hora.

A superficie de la barrera [m²].

$$E = (3 * 105 * \lambda * l) / (\sinh (d/l))$$

λ 7,56 * 10⁻³ [h⁻¹].

d espesor de la lámina [m].

l longitud de difusión del radón

Cálculo del valor límite:

CÁLCULO DEL VALOR LÍMITE

Nivel de referencia (Bq/m ³)		300
Concentración de diseño (Bq/m ³)	C _d	30
Caudal de ventilación del local a proteger (m ³ /h)	Q	25
Superficie de de la barrera (m ²)	A	100

Exhalación límite (Bq/m².h)

Elim

7.50



CÁLCULO DEL VALOR REAL

Constante de desintegración del radón (h^{-1})	λ	0.007560
Espesor de la barrera (m)	d	0.002
Coeficiente de difusión al radón de la barrera (m^2/s)	D	$10\text{e-}11$
longitud de difusión del radón (m)	l	0.006901

Exhalación límite ($\text{Bq}/\text{m}^2.\text{h}$) E 53.26

La barrera proyectada CUMPLE.
La exhalación real es inferior a la exhalación límite.

SISTEMAS DE CONTENCIÓN VENTILADO: VENTILACIÓN DE CÁMARA DE FORJADO SANITARIO

Desde un punto de vista arquitectónico, en ocasiones se prefiere realizar un forjado sanitario (forjado de planta baja elevado sobre el terreno) en lugar de apoyar una solera de hormigón directamente sobre el terreno con el fin de solucionar, entre otras cosas, problemas de infiltración de humedad.

Esta cámara de aire funciona como un espacio de captación de radón, que puede ventilarse a través de los muretes de apoyo, para evacuar el gas hacia el exterior.

Para casos de categoría 2 de exposición al radón, es recomendable procurar una ventilación forzada de este espacio, permitiendo la entrada de aire nuevo desde los muretes opuestos al de extracción.

DB-HE 3.5 EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía» consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.



DB HE.1. LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Se hace justificación con lo calculado en CE3X.

Comprobación de la sección HE1: CONDICIONES PARA EL CONTROL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

1. CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

1.1 Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a de la sección HE1 del CTE.

Cerramientos opacos

	U(W/m2K)	(W/m2K) U _{límite}	Cumple
FACHADA ÚNICA	0.35	0.41	Sí
MEDIANERA 1	0.0	0.65	Sí
MEDIANERA 2	0.0	0.65	Sí
MURO SÓTANO	0.34	0.65	Sí
CUBIERTA PLANA	0.26	0.35	Sí
FORJADO SANITARIO	0.6	0.65	Sí

Huecos

	U(W/m2K)	(W/m2K) U _{límite}	Cumple
LUCERNARIOS	1.25	1.8	Sí
PUERTA ENTRADA	1.7	5.7	Sí
VENTANA FIJA	1.53	1.8	Sí

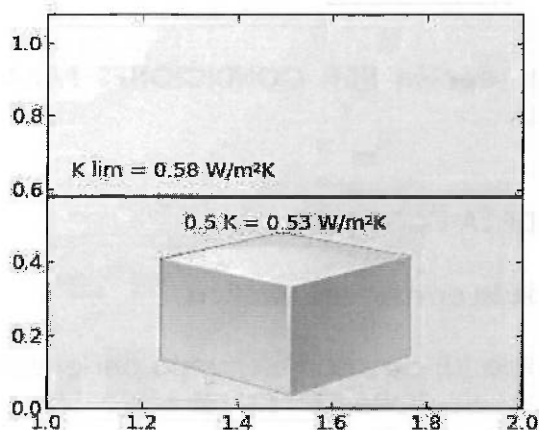
1.1 Coeficiente global de transmisión de calor

El coeficiente global de la transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto residencial privado, no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1. Los valores límite de las compacidades intermedias ($1 < V/A < 4$) se obtienen por interpolación.

Compacidad [m]	1.77
-----------------------	-------------



Las unidades de uso con actividad comercial cuya compacidad V/A sea mayor que 5 se eximen del cumplimiento de la tabla 3.1.1.c-HE1.



$K = 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$

$K_{lim} = 0.58 \text{ W/m}^2\text{K}$

Cumple

Siendo:

K: coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica o parte del mismo.

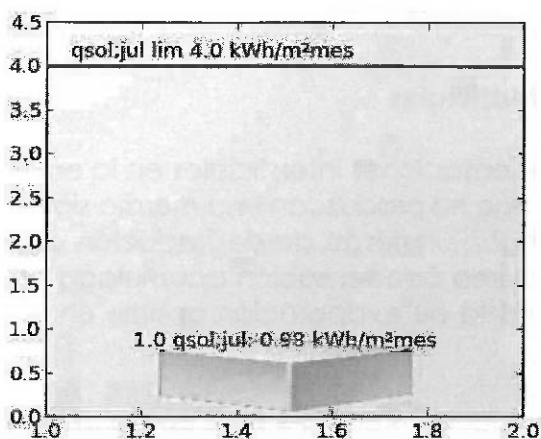
klim: valor límite coeficiente global de transmisión de calor de la envolvente térmica o parte del mismo expresado en $\text{W/m}^2\text{K}$.

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

1.1 Control solar

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones, cambios de uso o reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio, el parámetro de control solar ($q_{sol;jul}$) no superará el valor límite de la table 3.1.2-HE1.

Este parámetro cuantifica una prestación del edificio que consiste en su capacidad para bloquear la radiación solar y presupone la activación completa de los dispositivos de sombra móviles. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que para el cálculo del consumo energético del edificio, el valor efectivo del control solar dependerá en menor medida de la eficacia de las protecciones solares móviles, debido al régimen efectivo de activación y desactivación de las mismas y más del resto de elementos que intervienen en el control solar (sombras fijas, características de los huecos...) que deben, por tanto proyectarse adecuadamente.



$q_{sol;jul}$: 0.98 kWh/m²mes
 $q_{sol;jul}$ lim 4.0 kWh/m²mes

Cumple

Siendo:

$q_{sol;jul}$: parámetro de control solar

$q_{sol;jul}$ valor límite del parámetro de control solar expresado en kWh/m²mes.

1.1 Permeabilidad al aire

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

La permeabilidad al aire (Q100) de los huecos que pertenezcan a ala envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1

Huecos

	Permeabilidad (m3/hm2)	Permeabilidad límite(m3/hm2)	Cumple
LUCERNARIOS	9.0	9.0	Sí
PUERTA ENTRADA	9.0	9.0	Sí
VENTANA FIJA	9.0	9.0	Sí

1.6 Limitación de condensaciones intersticiales

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

Para que no se produzcan condensaciones intersticiales se comprueba que la presión de vapor en la superficie de cada capa de material de un cerramiento es inferior a la presión de vapor de saturación.

Nombre	Capas	Cumple
FACHADA ÚNICA	FACHADA TANATORIO	Cumple
CUBIERTA PLANA	CUBIERTA PLANA	No se ha podido comprobar



2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA



En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para la comprobación del cumplimiento del edificio según el CTE 2019.

2.a. Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE 1

Localidad	MONTEJO DE LA SIERRA
Zona climática según el DB HE1	E1

2.b. Descripción geométrica, constructiva y de usos del edificio: orientación, definición de la envolvente térmica, otros elementos afectados por la comprobación de la limitación de descompensaciones en edificios de uso residencial privado, distribución y usos de los espacios

Superficie habitable [m2]	123.71
---------------------------	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m2)	U (W/m2K)
FACHADA ÚNICA	Fachada	45.09	0.35
MEDIANERA 1	Fachada	136.81	0.0
MEDIANERA 2	Fachada	133.23	0.0
MURO SÓTANO	Fachada	40.54	0.34
CUBIERTA PLANA	Cubierta	146.76	0.26
FORJADO SANITARIO	Partición Interior	152.98	0.6

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m2)	U (W/m2K)	Factor solar
LUCERNARIOS	Conocido	0.59	1.24223602484	0.451
PUERTA ENTRADA	Conocido	6.6	0.0	0.0
VENTANA FIJA	Conocido	0.94	1.52394775036	0.451

2.a. Condiciones de funcionamiento y ocupación

Superficie (m2)	Perfil de uso
123.71	Intensidad Media - 24h

2.b. Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético

Procedimiento utilizado y versión	CEXv2.3
-----------------------------------	---------

2.c. Demanda energética

Nombre	kWh/m2año
Demanda de calefacción	239.28
Demanda de refrigeración	34.75
Demanda de ACS	221.57

3. DATOS PARA EL CÁLCULO DE LA DEMANDA

3.1 SOLICITACIONES EXTERIORES

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio, tomando como zona climática la de referencia a la localidad según el CTE 2019.

3.2 SOLICITACIONES INTERIORES Y CONDICIONES OPERACIONALES

Las solicitudes interiores son las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debido a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros que se recogen en los perfiles de uso del Apéndice D del DB HE del CTE 2019.

3.2.1 Temperatura de consigna de calefacción

3.2.2 Temperatura de consigna de refrigeración



3.2.3 Carga interna debida a la ocupación

3.2.4 Carga interna debida a la iluminación

3.2.5 Carga interna debida a los equipos.

Se especifica el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables.

4. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA

El procedimiento de cálculo utilizado ha sido CEXv2.3

El procedimiento de cálculo permite determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 de la sección HE1 del CTE cuando este se somete a las solicitudes interiores y exteriores descritas en los apartados 4.1 y 4.2 del mismo documento. El procedimiento de cálculo puede emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

El procedimiento de cálculo permite obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

4.1 CARACTERÍSTICAS DEL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO

El procedimiento de cálculo considera los siguientes aspectos:

4.1.1 El diseño, emplazamiento y orientación del edificio

4.1.2 La evolución hora a hora en régimen transitorio del proceso térmico

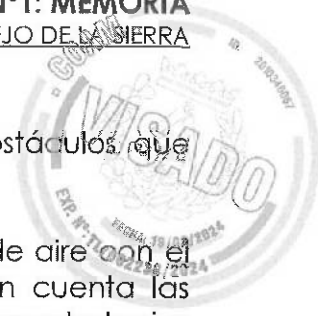
4.1.3 El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas

4.1.4 Las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y

4.2 de la sección HE1 del CTE.

e) Las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales

f) Las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de los elementos opacos de la envolvente térmica considerando las propiedades de los elementos, su orientación e



inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación.

- g) Las ganancias y pérdidas producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

4.2 MODELO DEL EDIFICIO

4.2.1 Envolvente térmica del edificio

Son todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

4.2.2 Cerramientos opacos

Se han definido las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, así como de particiones interiores que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.

Se han definido los parámetros de los cerramientos, definiendo sus prestaciones térmicas, espesor, densidad, conductividad y calor específico de las capas.

Se han tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos en los cerramientos exteriores.

4.2.3 Huecos

Se han definido características geométricas de huecos y protecciones solares, sean fijas o móviles y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.

Se ha definido transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absorptividad de la cara exterior del marco.

Se ha considerado la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto de marco vidrio.

Se ha tenido en cuenta las sombras que pueden arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales o cualquier elemento de control solar.

4.2.4 Puentes térmicos

Se han considerado los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos y su longitud.

DB HE.2. RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

1.- EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE.

2.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, dado que, siendo las instalaciones térmicas, instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas, el edificio proyectado es de nueva construcción.

3.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS TÉCNICAS DEL RITE

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE.

DB HE.3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en edificios de nueva construcción y rehabilitación.	Sistemas de control y regulación	
	Sistema de encendido y apagado manual	
	<input type="checkbox"/>	Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.
	Sistema de encendido: detección de presencia o temporización	
<input checked="" type="checkbox"/>	Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.	
Sistema de aprovechamiento de luz natural		
<input checked="" type="checkbox"/>	Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales.	
zonas con cerramientos acristalados al exterior, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:		
$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	$\theta > 65^\circ$	θ ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m ²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m ²].

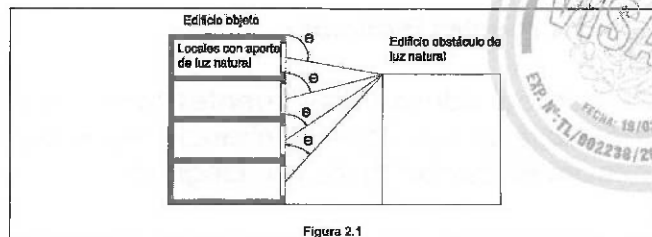


Figura 2.1

zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

$a_i > 2 \times h_i$	a_i	anchura
	h_i	distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)

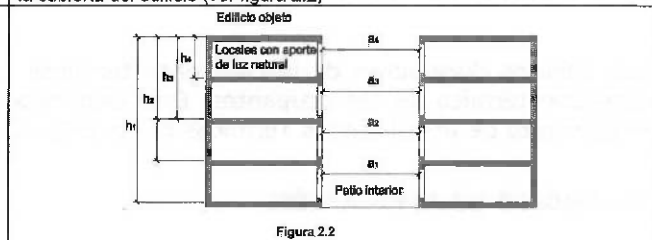


Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

$a_i > (2 / T_c) \times h_i$	h_i	distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.3)
	T_c	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno.

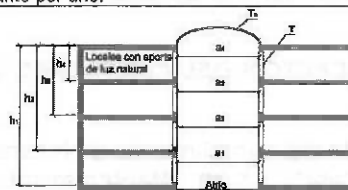


Figura 2.3

Que se cumpla la expresión siguiente:

$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m²].

DB HE.4. CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGIA RENOVABLE PARA CUBRIR DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA - ACS

1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para aplicar el presente apartado, primeramente se calcula la demanda de agua caliente sanitaria para esta nueva edificación y según el resultado, valorar si es de aplicación o no, ya que si la demanda es menor de 100 l/día, no sería de aplicación.

2.- DEMANDA DE ACS

Para el cálculo de la demanda de referencia de ACS para edificios de uso distinto al residencial privado se consideran los valores indicados de la tabla c del ANEJO F.



Tabla c-Anexo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día-persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21

Y diferenciando el tipo de uso de los aseos que se definen en este proyecto, se diferencian demandas diferentes para los aseos de uso público (se asemeja a un uso oficina por no tener ducha) y el aseo/vestuario para personal como criterio de demanda similar al de vestuarios.

De esta forma:

ASEOS DE USO PÚBLICO:

- Aseo accesible/femenino = 4,50 m²
- Aseo masculino = 2,67 m²

ASEO DE USO PRIVADO:

- Aseo-vestuario personal= 4,07 m²

OCUPACIÓN PERSONAL = 1PERSONA

OCUPACIÓN ESTIMADA USO PÚBLICO = 35 PERSONAS

DEMANDA ASEOS USO PÚBLICO = 35 x 2l/d = 70 l/d

DEMANDA ASEO PRIVADO = 21 l/d

TOTAL DEMANDA DE ACS = 70 + 21 = 91 l/d

LA DEMANDA CALCULADA ES DE 91 l/d MENOR DE 100 l/d por lo que no sería de aplicación este apartado.

DB HE.5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El edificio es de uso residencial por lo que, según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

DB-HR 3.6 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO**FICHA JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO**

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

Medianeras:				
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico	
			en proyecto	exigido
Exterior	Zona de uso común	MEDIANERA LATERAL	$D_{2m,nT,Atr} =$	57 dBA \geq 40 dBA

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico	
			en proyecto	exigido
$L_d = 70$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN - 9 CM LADRILLO Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza) - Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista Huecos: Puerta de entrada al edificio LUCERNARIO	$D_{2m,nT,Atr} =$	38 dBA \geq 37 dBA

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

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en medianeras		Habitable (Zona común)	Planta baja	ASEO 1 (Aseo de planta)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	USO PÚBLICO

AISLAMIENTO ACÚSTICO

El presente estudio del aislamiento acústico del edificio es el resultado del cálculo de todas las posibles combinaciones de parejas de emisores y receptores acústicos presentes en el edificio, conforme a la normativa vigente (CTE DB HR), obtenido en base a los métodos de cálculo para la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, nivel de ruido de impacto entre recintos y aislamiento a ruido aéreo proveniente del exterior, descritos en las normas UNE EN 12354-1,2,3.

Resultados de la estimación del aislamiento acústico

Se presentan aquí los resultados más desfavorables de aislamiento acústico calculados en el edificio, clasificados de acuerdo a las distintas combinaciones de recintos emisores y receptores presentes en la normativa vigente.

En concreto, se comprueba aquí el cumplimiento de las exigencias acústicas descritas en el Apartado 2.1 (CTE DB HR), sobre los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo interior y exterior, y de aislamiento acústico a ruido de impactos, para los recintos habitables y protegidos del edificio.

Los resultados finales mostrados se acompañan de los valores intermedios más significativos, presentando el detalle de los resultados obtenidos en el capítulo de justificación de resultados de este mismo documento, para cada una de las entradas en las tablas de resultados.

Aislamiento a ruido aéreo exterior

Id Recinto receptor	%	$R_{Atr,Dd}$	R'_{Atr}	S_S	V	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)	
						exigido	proyecto
1 USO PÚBLICO (Oficinas), Planta baja	2.2	39.8	39.0	140.65	373.3	37	38

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
% huecos: Porcentaje de área hueca respecto al área total
 $R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
 R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente
 S_S : Área total en contacto con el exterior
 V : Volumen del recinto receptor
 $D_{2m,nT,Atr}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Aislamiento a ruido en medianeras

Id Recinto receptor	$R_{Atr,Dd}$	R'_{Atr}	S_S	V	$D_{2m,nT,A}$ (dBA)	
					exigido	proyecto
2 ASEO 1 (Aseo de planta), Planta baja	65.2	61.4	4.93	5.8	40	57

Notas:

Id: Identificador de la ficha de cálculo detallado para la entrada de resultados en la tabla
 $R_{Atr,Dd}$: Índice ponderado de reducción acústica para la transmisión directa
 R'_{Atr} : Índice de reducción acústica aparente
 S_S : Área total en contacto con el exterior
 V : Volumen del recinto receptor
 $D_{2m,nT,A}$: Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A

Justificación de resultados del cálculo del aislamiento acústico**Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior**

Se presenta a continuación el cálculo detallado de la estimación de aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior, para los valores más desfavorables presentados en las tablas resumen del capítulo anterior, según el modelo simplificado para la transmisión estructural descrito en UNE EN 12354-3:2000, que utiliza para la predicción del índice ponderado de reducción acústica aparente global, los índices ponderados de los elementos involucrados, según los procedimientos de ponderación descritos en la norma UNE EN ISO 717-1.

Para la adecuada correspondencia entre la justificación de cálculo y la presentación de resultados del capítulo anterior, se numeran las fichas siguientes conforme a la numeración de las entradas en las tablas resumen de resultados.

1 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$

Tipo de recinto receptor:	USO PÚBLICO (salas de duelo, circulación, aseos público)	Protegido (Estancia)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Índice de ruido día considerado, L_d:		70 dBA
Tipo de ruido exterior:		Automóviles
Área total en contacto con el exterior, S_s:		140.7 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		373.3 m ³

$$D_{2m,nT,Atr} = R'_{Atr} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 38 \text{ dBA} \geq 37 \text{ dBA}$$

$$R'_{Atr} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,Atr}} + \sum_{f=F=1}^n 10^{-0.1R_{Ff,Atr}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,Atr}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,Atr}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} = 39.0 \text{ dBA} \right)$$

Datos de entrada para el cálculo:**Fachada**

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,Atr}$ (dBA)	S_i (m ²)
FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0	9 CM LADRILLO	0	8.51
FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0	9 CM LADRILLO	0	19.52
FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0	9 CM LADRILLO	0	2.44

Huecos en fachada

Huecos en fachada	R _w (dB)	C _{tr} (dB)	R _{Atr} (dBA)	S _i (m ²)
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada (Sin caracterización acústica)	25.0	0	25.0	1.74
Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4	31.0	-4	27.0	0.62





Cubierta

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento interior	ΔR _{d,Atr} (dBA)	S _i (m ²)
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	57.9	Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista	0	107.10




Huecos en cubierta

Lucernario	R _w (dB)	C _{tr} (dB)	R _{Atr} (dBA)	S _i (m ²)
LUCERNARIO	27.0	-1	26.0	0.36
LUCERNARIO	27.0	-1	26.0	0.36

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _{Atr} (dBA)	Revestimiento	ΔR _{Atr} (dBA)	L _r (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1	Sin flanco emisor							
f1	MEDIANERA LATERAL	600	56.9		0	3.8	10.2	
F2	Sin flanco emisor							
f2	FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0	9 CM LADRILLO	0	3.8	10.2	
F3	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	57.9		0			
						2.4	10.2	
f3	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	57.9	Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista	0			
F4	Sin flanco emisor							
f4	FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0	9 CM LADRILLO	0	3.8	20.1	
F5	FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0		0	3.8	20.1	

f5	FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0	9 CM LADRILLO	0		
F6	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	57.9		0	4.7	20.1
f6	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	57.9	Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista	0		
F7	FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0		0	3.8	2.4
f7	FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0	9 CM LADRILLO	0		
F8	Sin flanco emisor					3.8	2.4
f8	MEDIANERA LATERAL	600	56.9		0		
F9	Sin flanco emisor						
f9	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	57.9	Falso techo registrable de placas de escayola, con perfilera vista	0	0.7	2.4
F10	Sin flanco emisor					11.0	107.7
f10	MEDIANERA LATERAL	600	56.9		0		
F11	Sin flanco emisor					11.7	107.7
f11	MEDIANERA LATERAL	600	56.9		0		
F12	Sin flanco emisor					6.5	107.7
f12	Muro de sótano con impermeabilización exterior	1002	65.0		0		
F13	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	57.9		0	4.7	107.7
f13	FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0	9 CM LADRILLO	0		
F14	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	57.9	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	3.2	107.7
f14	Tabique de dos hojas, con revestimiento 24	84	52.7		0		
F15	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	57.9		0	2.4	107.7
f15	FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0	9 CM LADRILLO	0		

F16	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	57.9	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	1.6	107.7	
f16	Tabique de dos hojas, con revestimiento 24	84	52.7		0			
F17	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	57.9	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	2.8	107.7	
f17	Tabique de dos hojas, con revestimiento 24	84	52.7		0			
F18	Sin flanco emisor							
f18	FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	1050	37.0	9 CM LADRILLO	0	0.7	107.7	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:

Contribución directa, $R_{D,Atr}$:

Elemento separador	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{D,Atr}$ (dBA)	S_S (m ²)	S_i (m ²)	$R_{Dd,m,Atr}$ (dBA)	τ_{Dd}
FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	37.0	0	37.0	140.7	8.5	49.2	1.20749e-005
FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	37.0	0	37.0	140.7	19.5	45.6	2.76862e-005
FACHADA MIXTA PIEDRA Y HORMIGÓN	37.0	0	37.0	140.7	2.4	54.6	3.46097e-006
Puerta de entrada a la vivienda, acorazada (Sin caracterización acústica)	25.0		25.0	140.7	1.7	44.1	3.90686e-005
Ventana de doble acristalamiento aislaglas "control glass acústico y solar", 4/6/4	27.0		27.0	140.7	0.6	50.5	8.85203e-006
Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	57.9	0	57.9	140.7	107.1	59.1	1.23495e-006
LUCERNARIO	26.0		26.0	140.7	0.4	51.9	6.42926e-006
LUCERNARIO	26.0		26.0	140.7	0.4	51.9	6.42926e-006
						39.8	0.000105236

Contribución de Flanco a flanco, $R_{Ff,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Ff,Atr}$ (dBA)	K_{Ff} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Ff,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_S \cdot \tau_{Ff}$
3	57.9	57.9	0	9.5	2.4	10.2	73.8	3.03784e-009
5	37.0	37.0	0	17.7	3.8	20.1	62.0	9.03509e-008
6	57.9	57.9	0	9.5	4.7	20.1	73.7	6.10847e-009
7	37.0	37.0	0	11.7	3.8	2.4	46.8	3.62408e-007



13	57.9	37.0	0	6.0	4.7	107.7	67.1	1.4925e-007
14	57.9	52.7	0	9.8	3.2	107.7	80.3	7.14357e-009
15	57.9	37.0	0	6.0	2.4	107.7	70.0	7.65447e-008
16	57.9	52.7	0	9.8	1.6	107.7	83.2	3.66366e-009
17	57.9	52.7	0	9.8	2.8	107.7	80.9	6.22179e-009
								61.5 7.04729e-007

Contribución de Flanco a directo, $R_{Fd,Atr}$:

Flanco	$R_{F,Atr}$ (dBA)	$R_{d,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Fd,Atr}$ (dBA)	K_{Fd} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Fd,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Fd}$
3	57.9	37.0	0	6.0	2.4	10.2	59.8	7.63071e-008
5	37.0	37.0	0	11.7	3.8	20.1	56.0	3.59693e-007
6	57.9	37.0	0	6.0	4.7	20.1	59.8	1.49945e-007
7	37.0	37.0	0	17.7	3.8	2.4	52.8	9.10328e-008
13	57.9	57.9	0	9.5	4.7	107.7	81.0	6.08016e-009
14	57.9	57.9	0	-2.2	3.2	107.7	70.9	6.22179e-008
15	57.9	57.9	0	9.5	2.4	107.7	84.0	3.0473e-009
16	57.9	57.9	0	-2.2	1.6	107.7	73.8	3.19092e-008
17	57.9	57.9	0	-2.2	2.8	107.7	71.5	5.41895e-008
								60.8 8.34422e-007

Contribución de Directo a flanco, $R_{Df,Atr}$:

Flanco	$R_{D,Atr}$ (dBA)	$R_{f,Atr}$ (dBA)	$\Delta R_{Df,Atr}$ (dBA)	K_{Df} (dB)	L_f (m)	S_i (m ²)	$R_{Df,Atr}$ (dBA)	$S_i/S_s \cdot \tau_{Df}$
1	37.0	56.9	0	12.1	3.8	10.2	63.4	3.33092e-008
2	37.0	37.0	0	-2.0	3.8	10.2	39.4	8.3669e-006
3	37.0	57.9	0	6.0	2.4	10.2	59.8	7.63071e-008
4	37.0	37.0	0	-2.0	3.8	20.1	42.3	8.43203e-006
5	37.0	37.0	0	11.7	3.8	20.1	56.0	3.59693e-007
6	37.0	57.9	0	6.0	4.7	20.1	59.8	1.49945e-007
7	37.0	37.0	0	11.7	3.8	2.4	46.8	3.62408e-007
8	37.0	56.9	0	2.2*	3.8	2.4	47.3	3.22996e-007
9	37.0	57.9	0	0.6	0.7	2.4	53.4	7.92862e-008
10	57.9	56.9	0	-2.0	11.0	107.7	65.3	2.259e-007
11	57.9	56.9	0	-2.0	11.7	107.7	65.0	2.42056e-007
12	57.9	65.0	0	0.3	6.5	107.7	73.9	3.11828e-008
13	57.9	37.0	0	6.0	4.7	107.7	67.1	1.4925e-007
14	57.9	52.7	0	9.8	3.2	107.7	80.3	7.14357e-009
15	57.9	37.0	0	6.0	2.4	107.7	70.0	7.65447e-008
16	57.9	52.7	0	9.8	1.6	107.7	83.2	3.66366e-009
17	57.9	52.7	0	9.8	2.8	107.7	80.9	6.22179e-009
18	57.9	37.0	0	0.6	0.7	107.7	69.9	7.83277e-008
								47.2 1.90032e-005

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'_{Atr} :

	R'_{Atr} (dBA)	τ
$R_{Dd,Atr}$	39.8	0.000105236
$R_{Ff,Atr}$	61.5	7.04729e-007
$R_{Fd,Atr}$	60.8	8.34422e-007
$R_{Df,Atr}$	47.2	1.90032e-005
	39.0	0.000125779

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,Atr}$:

R'_{Atr} (dBA)	ΔL_{fs} (dBA)	V (m ³)	T_0 (s)	S_s (m ²)	$D_{2m,nT,Atr}$ (dBA)
39.0	0	373.3	0.5	140.7	38

2 Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, $D_{2m,nT,A}$ (Medianera)

Tipo de recinto receptor:	ASEO 1 (Aseo de planta)	Habitable (Zona común)
Situación del recinto receptor:		Planta baja
Área total en contacto con el exterior, S_s :		4.9 m ²
Volumen del recinto receptor, V:		5.8 m ³

$$D_{2m,nT,A} = R'_{A} + \Delta L_{fs} + 10 \log \left(\frac{V}{6T_0 S} \right) = 57 \text{ dBA} \geq 40 \text{ dBA}$$




$$R'_{A} = -10 \log \left(10^{-0.1R_{Dd,A}} + \sum_{f=F-1}^n 10^{-0.1R_{Ff,A}} + \sum_{f=1}^n 10^{-0.1R_{Df,A}} + \sum_{F=1}^n 10^{-0.1R_{Fd,A}} + \frac{A_0}{S_s} \sum_{ai=ei,si} 1 \right) = 61.4 \text{ dBA}$$

Datos de entrada para el cálculo:

Medianera

Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R_A (dBA)	Revestimiento interior	$\Delta R_{d,A}$ (dBA)	S_i (m ²)
MEDIANERA LATERAL	695	65.2		0	4.93

Elementos de flanco

	Elemento estructural básico	m (kg/m ²)	R _A (dBA)	Revestimiento	ΔR _A (dBA)	L _f (m)	S _i (m ²)	Uniones
F1	Sin flanco emisor							
f1	Muro de sótano con impermeabilización exterior	1013	71.2		0	3.4	4.9	
F2	MEDIANERA LATERAL	600	62.9		0			
f2	Tabique de una hoja, con revestimiento	261	49.2		0	3.4	4.9	
F3	Sin flanco emisor							
f3	Cubierta plana transitable, ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Losa maciza)	600	62.9	Falso techo continuo de placas de escayola, mediante estopadas colgantes	0	1.4	4.9	

Cálculo de aislamiento acústico a ruido aéreo en medianerías:

Contribución directa, R_{Dd,A}:

Elemento separador	R _{D,A} (dBA)	ΔR _{Dd,A} (dBA)	R _{Dd,A} (dBA)	S _S (m ²)	S _i (m ²)	R _{Dd,m,A} (dBA)	τ _{Dd}
MEDIANERA LATERAL	65.2	0	65.2	4.9	4.9	65.2	3.01995e-007
						65.2	3.01995e-007

Contribución de Flanco a flanco, R_{Ff,A}:

Flanco	R _{F,A} (dBA)	R _{f,A} (dBA)	ΔR _{Ff,A} (dBA)	K _{Ff} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Ff,A} (dBA)	S _i /S _S ·τ _{Ff}
2	62.9	49.2	0	12.5	3.4	4.9	70.1	9.77237e-008
							70.1	9.77237e-008

Contribución de Flanco a directo, R_{Fd,A}:

Flanco	R _{F,A} (dBA)	R _{d,A} (dBA)	ΔR _{Fd,A} (dBA)	K _{Fd} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Fd,A} (dBA)	S _i /S _S ·τ _{Fd}
2	62.9	65.2	0	13.4	3.4	4.9	77.9	1.62181e-008
							77.9	1.62181e-008

Contribución de Directo a flanco, R_{Df,A}:

Flanco	R _{D,A} (dBA)	R _{f,A} (dBA)	ΔR _{Df,A} (dBA)	K _{Df} (dB)	L _f (m)	S _i (m ²)	R _{Df,A} (dBA)	S _i /S _S ·τ _{Df}
1	65.2	71.2	0	2.3*	3.4	4.9	70.9	8.12831e-008
2	65.2	49.2	0	12.5	3.4	4.9	70.1	9.77237e-008



3 | 65.2 62.9 0 0.6* 1.4 4.9 68.9 1.28825e-007
65.1 3.07832e-007

(*) Valor mínimo para el índice de reducción vibracional, obtenido según relaciones de longitud y superficie en la unión entre elementos constructivos, conforme a la ecuación 23 de UNE EN 12354-1.

Índice global de reducción acústica aparente, ponderado A, R'A:

	R'A (dBA)	τ
R _{Dd,A}	65.2	3.01995e-007
R _{Ff,A}	70.1	9.77237e-008
R _{Fd,A}	77.9	1.62181e-008
R _{Df,A}	65.1	3.07832e-007
	61.4	7.23769e-007

Diferencia de niveles estandarizada, ponderada A, D_{2m,nT,A}:

R'A (dBA)	V (m³)	T ₀ (s)	S _S (m²)	D _{2m,nT,A} (dBA)
61.4	5.8	0.5	4.9	57



4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

1.- INSTALACIONES PROYECTADAS

Instalaciones proyectadas	Potencia instalada (kW)
Instalación de calefacción	14.00

2.- DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

La potencia térmica nominal a instalar, en generación de calor o de frío, está comprendida entre 5 kW y 70 kW, por lo que es suficiente la presentación de una memoria técnica de diseño. La instalación se ejecutará según los cálculos y planos recogidos en esa memoria, que está incluida en el presente proyecto de ejecución.

3.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

3.1.- Exigencia de bienestar e higiene

3.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$

3.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

3.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

La instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

3.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

3.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

3.1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

3.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

3.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.



3.2.- Exigencia de eficiencia energética

3.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

3.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

3.2.1.2.- Potencia térmica instalada

Descripción	Datos asociados al equipo	Nº de equipos	Potencia térmica por equipo (kW)	Potencia térmica total (kW)
Instalación de calefacción				
MSH-NF-2034 R-404A	- Distribución por conductos de aire - Recuperación de calor	1	14	14
Total		1		14
Potencia térmica nominal instalada en generación de calor		1		14

3.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

3.2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

3.2.2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

3.2.2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de verano: 31.9 °C

Temperatura seca exterior de invierno: -6.7 °C

Velocidad del viento: 4.4 m/s

3.2.2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

3.2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

Las pérdidas térmicas globales del conjunto de conducciones por las que circula agua no superan el 4% de la potencia máxima transportada.

3.2.2.2.- Aislamiento térmico en redes de conductos

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire disponen de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan, siendo, además, suficiente para evitar condensaciones.

3.2.2.3.- Estanqueidad de las redes de conductos

Los conductos que se han utilizado en la instalación tienen una clase de estanquidad B o superior, cumpliendo lo establecido en el punto 3 del apartado I.T. 1.2.4.2.3 'Estanquidad de redes de conductos'.

3.2.2.4.- Caídas de presión en componentes

La caída de presión máxima admisible en cada componente de la instalación de conductos se describe en la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.4.

A continuación se muestran los límites establecidos por la normativa para cada uno de los componentes:

Componente	$\Delta P_{\text{límite}}$ (Pa)
Elemento de difusión	200
Rejilla de retorno de aire	20
Abreviaturas utilizadas	
$\Delta P_{\text{límite}}$	Pérdida de presión límite según I.T. 1.2.4.2.4.

3.2.2.5.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se ha realizado de forma que su rendimiento es máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Para las bombas de circulación de agua en redes de tuberías es suficiente equilibrar el circuito por diseño y, luego, emplear válvulas de equilibrado si es necesario.

Para los ventiladores, se clasifican los sistemas en las siguientes categorías:

- SFP 1 y SFP 2 para sistemas de ventilación y extracción
- SFP 3 y SFP 4 para sistemas de climatización

Para cada ventilador, la potencia específica absorbida es la indicada en la siguiente tabla:

Categoría	Potencia específica $W/(m^3/s)$
SFP 1	$W_{\text{esp}} \leq 500$
SFP 2	$500 < W_{\text{esp}} \leq 750$
SFP 3	$750 < W_{\text{esp}} \leq 1.250$
SFP 4	$1.250 < W_{\text{esp}} \leq 2.000$
SFP 5	$W_{\text{esp}} > 2.000$

3.2.2.6.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

3.2.2.7.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

3.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

3.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

3.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

3.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

3.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5**3.2.4.1.- Recuperación del aire exterior**

El sistema de recuperación de calor cumple con lo establecido en la tabla 2.4.5.1, que describe la eficiencia mínima y la pérdida de presión máxima del recuperador en función del caudal de aire exterior y del número de horas anuales de funcionamiento.

TABLA 2.4.5.1 EFICIENCIA DE LA RECUPERACIÓN

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m³/s)									
	> 0,5...1,5		> 1,5...3,0		> 3,0...6,0		> 6,0...12,0		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000...4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000...6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

3.2.4.2.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

3.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

3.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

3.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

Descripción	Datos asociados al equipo	Nº de equipos	Potencia térmica por equipo (kW)	Potencia térmica total (kW)
Instalación de calefacción				
MSH-NF-2034 404A	R- Distribución por conductos de aire - Recuperación de calor	1	14	14
Total		1		14
Potencia térmica nominal instalada en generación de calor		1		14

3.3.- Exigencia de seguridad



3.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

3.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

3.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

3.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

3.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

3.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

3.3.2.1.- Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

3.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.



3.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

3.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

3.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

3.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

3.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

Firmo como autor del presente proyecto las doscientos veinte y nueve páginas anteriores:



Madrid, 29 Enero de 2024

EL AUTOR DEL PROYECTO

DE FRUTOS SANZ
ALBERTO -
02901011K

Firmado digitalmente por DE
FRUTOS SANZ ALBERTO -
02901011K
Fecha: 2024.02.12 22:02:02 +01'00'

Alberto de Frutos Sanz