



UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA

DEPARTAMENTO DE CONTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS

I. MEMORIA

TFG REHABILITACIÓN DE UNA VIVIENDA
UNIFAMILIAR PARA USO DE VIVIENDA
TURÍSTICA EN HÍO-VIÑÓ N°31

Autor: Bernardo Bon Domínguez

Tutor: D. Manuel Porta Rodríguez

A Coruña, junio 2014



UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Rehabilitación de una vivienda unifamiliar para uso de vivienda turística en Hío-Viñó nº 31



I. MEMORIA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	7
1.1. Objeto del proyecto	9
1.2. Agentes.....	9
1.3. Información previa	9
1.4. Descripción del proyecto.....	12
1.4.1. Descripción general del edificio, uso característico del edificio, relación con el entorno..	12
1.4.2. Normativas estatal, autonómica y local	12
1.4.3. Cumplimiento de la normativa urbanística	13
1.4.4. Descripción de la geometría del edificio, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.....	14
1.4.5. Descripción general de estructuras, compartimentación, envolvente y acabados.	15
1.4.5. Sistema de acondicionamiento y de servicios.....	18
1.5. Prestaciones del edificio.....	18
1.5.1. Cumplimiento de los requisitos básicos del CTE	18
1.5.2. Limitaciones de uso del edificio	19
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	21
2.1. Sustentación del edificio	23
2.2. Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).....	23
2.3. Sistema envolvente	23
2.3.1. Suelos en contacto con el terreno.....	23
2.3.2. Muros en contacto con el terreno	25
2.3.3- Fachadas.....	26
2.3.4.- Cubiertas	35
2.4. Sistema de compartimentación	37
2.4.1. Compartimentación interior vertical.....	37
2.4.2.- Compartimentación interior horizontal	38
2.5. Sistema de acabados	39
2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.....	40
2.6.1. Protección frente a la humedad.....	40
2.6.2. Fontanería	41
2.6.3. Evacuación de aguas.....	41



2.6.4. Instalaciones térmicas del edificio	42
2.6.5. Ventilación.....	42
2.6.9. Pararrayos	47
2.6.10. Equipamiento.	47
3. CUMPLIMIENTO CTE.....	49
3.1. Seguridad Estructural	51
3.2. Seguridad en caso de incendio.....	51
3.2.1. SI 1: Propagación interior	51
3.2.2. SI 2: Propagación exterior	53
3.2.3. SI 3: Evacuación de ocupantes	55
3.2.4. SI 4: Instalaciones de protección contra incendios	57
3.2.5. SI 5: Intervención de bomberos	59
3.3. Seguridad de utilización	59
3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.....	59
3.3.2. SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.....	63
3.3.3. SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.....	64
3.3.4. SUA 5: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	64
3.3.5. SUA 6: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	64
3.3.6. SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	64
3.3.7. SUA 9 Accesibilidad	65
3.4. Salubridad.....	67
3.4.1. HS 1: Protección frente a la humedad.....	67
3.4.2. HS 3: Calidad del aire interior.....	88
3.4.3. HS 4: Suministro de agua.....	90
3.4.4. HS 5: Evacuación de aguas	92
3.5. Protección contra el ruido.....	96
3.6. Ahorro de energía	96
3.6.1. HE 1: Limitación de la demanda energética	96
3.6.2. HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	102
3.6.3. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	102
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.....	103
4.1. ICT- Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.....	105
4.2. Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE	105



4.3. REBT- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN	116
5. ANEJOS A LA MEMORIA	119
5.1. Informe de patologías	121
5.2. Eficiencia energética mediante programa de cálculo LIDER	134
5.3. Demanda energética calculada según CALENER	134
5.4. Cálculo de la demanda de climatización de la piscina	135
5.5. Memoria descriptiva de la sauna	140
5.6. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición	141
5.7. Plan de desamiantado	159
5.8. Estudio Básico de Seguridad y Salud	169



UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Rehabilitación de una vivienda unifamiliar para uso de vivienda turística en Hío-Viñó nº 31



1. MEMORIA DESCRIPTIVA



UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Rehabilitación de una vivienda unifamiliar para uso de vivienda turística en Hío-Viñó nº 31



1.1. Objeto del proyecto

La elaboración del presente proyecto contempla la Rehabilitación de una casa unifamiliar construida en 1922 para un uso hostelero de vivienda turística, en la que se subsanarán las patologías que alberga, la mejora de sus instalaciones, accesibilidad y su eficiencia energética. Así mismo, se intervendrá en la retirada de elementos que pueden causar daños en la salud, como placas de fibrocemento rotas o el derrumbe de un muro de contención de tierras.

La zona en la que se encuentra la vivienda, posee grandes lugares atractivos turísticamente tanto en estaciones frías como cálidas. A 500 m se encuentran 3 playas Nerga, Viñó y Barra pero habiendo muchas más como la playa de Melide en Cabo Home (punta cercana a las Islas Cíes), o las playas que se encuentran en la Ría de Aldán a 5 minutos en coche. Cerca de allí hay un pequeño castro catalogado como BIC "O Facho" en la cima de un monte con vistas a toda la "Costa de la Vela". Hay multitud de rutas de senderismo y grandes paisajes, así como atardeceres sobre el mar que te cautivan.

Es un proyecto muy codicioso puesto que en Viñó no hay viviendas de turismo o apartamentos que dean servicio a los turistas.

1.2. Agentes

➤ **Proyectista:**

Bernardo Bon Domínguez, Graduado en Arquitectura Técnica, Colegio: A Coruña

CIF/NIF: 53119346-H

e-mail: Bernardo.bon.dom@gmail.com

Dirección: c/Reboreda

Municipio: Cangas de Morrazo (Pontevedra) CP: 36947

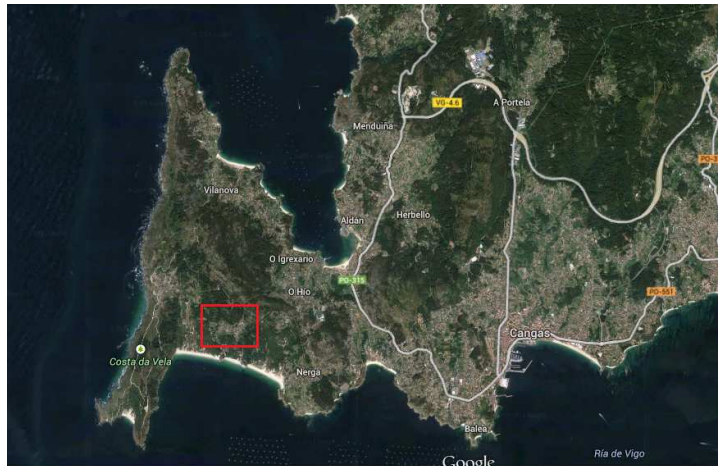
1.3. Información previa

➤ **Datos del emplazamiento**

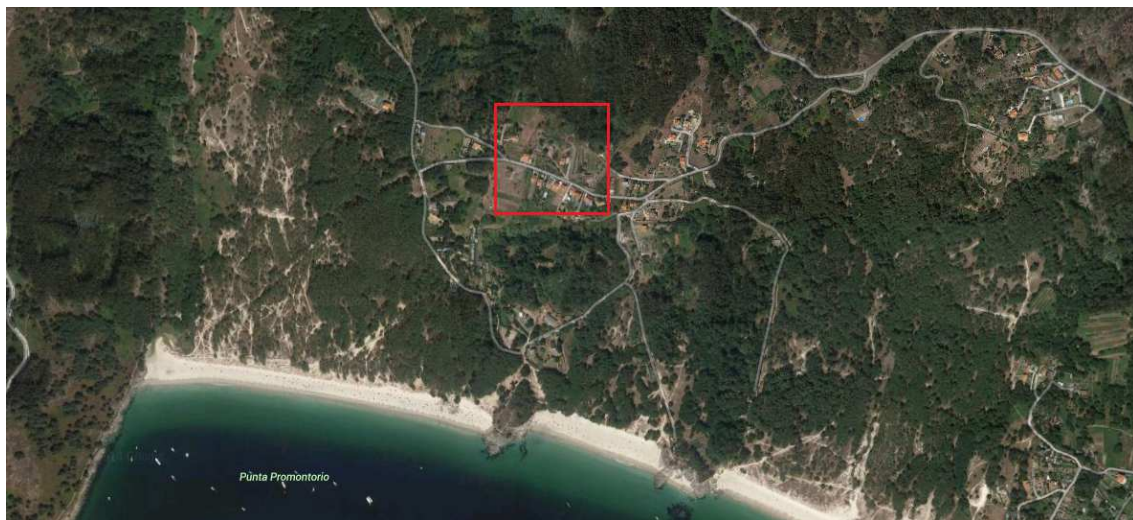
La vivienda se encuentra en el municipio de Cangas en la parroquia Hío. Viñó es un núcleo rural de escasas viviendas. Su acceso es mediante un camino público que da a la carretera Viñó. Está rodeada por fincas, viñedos y próxima a una vivienda con la que colinda.



Localización Cangas de Morrazo



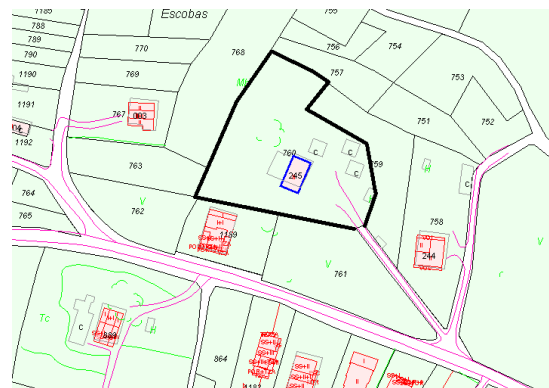
Cangas de Morrazo



Localización parcela



Localización parcela



Cartografía de la parcela (Catastro)



➤ Parcela

Se trata de una parcela de forma irregular con una superficie de 2477,00 m², en la que la vivienda ocupa 189,51 m². La normativa urbanística aplicable son las Normas Subsidiarias del Ayuntamiento de Cangas, en la que dice que la parcela está catalogada como Suelo de Núcleo Rural.

REF. CATASTRAL: E50424500NG17G0001YX

Los servicios que tiene la parcela son acceso rodado, energía eléctrica, instalación de telecomunicaciones y recogida de basuras. El abastecimiento de agua es mediante un pozo propio y el saneamiento mediante una fosa séptica.

El único acceso a la vivienda es mediante un camino público, de tierra, tanto peatonal como para tráfico rodado.

La parcela tiene una topografía con desniveles apreciables de forma ascendente desde la entrada hasta la esquina opuesta de la parcela.

➤ Edificación actual

Se trata de una vivienda que tuvo alguna rehabilitación en los años 60 dejándola de aspecto como es hoy en día. Muros de carga mixtos de ladrillo y de mampostería o sillarejos. Forjados unidireccionales de bovedillas de hormigón. La cubierta es de teja plana con soporte de madera de pares y correas. La zona para ganado está abandonada y ruinoso con cubierta de fibrocemento. Se ha dejado un forjado como cubierta provisional en una de las reformas que ha habido pensando en una posible ampliación vertical. La parte del alzado norte y oeste de los muros de la vivienda son de contención de tierras. En la vivienda hay 2 dormitorios dobles, cocina, baño, estudio, comedor, bodega, zona de cuadras, cobertizo y una caseta para almacenamiento de leña.

Espacios y superficies (m ²) todos en planta baja			
Dormitorio 1	14,34	Bodega	33,76
Dormitorio 2	13,50	Cuadras 1	8,92
Cocina	13,99	Cuadras 2	10,18
Baño	3,93	Cuadras 3	7,70
Estudio	7,60	Cobertizo	17,39
Comedor	9,86	Caseta leña	22,75
Pasillo	7,45		

➤ Análisis histórico de la edificación

La edificación se construyó en 1922, estaba formada por muros de carga de piedra de sillares y sillarejos, forjado de madera, cubierta de correas y pares con cubrición de teja cerámica.

En 1968, se demolió parte de los muros de piedra y se rehízo de fábrica de ladrillo con cámara de aire. También el forjado de madera se demolió y se repuso un forjado unidireccional de hormigón. La cubierta siguió siendo pares y correas con cubrición de teja cerámica plana. Algún hueco de ventana y puerta se agrandó, permitiendo la entrada de mayor luz y de un acceso a la vivienda por el lado sur.



En 1994, la estancia destinada a bodega, se realizó una solera de hormigón puesto que anteriormente era de tierra. Se retiró la cubierta a un agua y se puso un forjado en continuidad con el que se realizó en 1968 pensado para subir un nivel en un futuro. También se unió con una puerta la vivienda con la bodega, puesto que antes la entrada a la bodega era por el exterior.

1.4. Descripción del proyecto

1.4.1. Descripción general del edificio, uso característico del edificio, relación con el entorno.

El edificio proyectado está pensado para una vivienda turística para alojamiento temporal.

La envolvente del edificio será la misma mejorando sus características térmicas, tanto en fachada como en cubierta. Sus instalaciones serán mejoradas y actualizadas a la normativa vigente.

La vivienda se compondrá de 2 dormitorios, uno doble y otro simple con posibilidad de 2 camas simples, una cocina y salón amplios con buena iluminación y vistas a la Ría de Vigo, baño, recibidor, piscina cubierta integrada en la vivienda, sauna, tendedero y cuartos técnicos para depuradora y caldera para calefacción. Ajena a la vivienda un pequeño garaje, un asador exterior y terraza rodeando la vivienda. Rodeando la vivienda hay jardines que embellecen la parcela sin estorbar las vistas desde la vivienda.

Toda la vivienda está adaptada mediante rampas o espacio suficiente para permitir el disfrute de personas de movilidad reducida.

1.4.2. Normativas estatal, autonómica y local

➤ Como normativas estatales:

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la LOE (Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación). Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. A continuación los documentos que se han utilizado en este proyecto:

-Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

Exigencia básica SI 1: Propagación interior

Exigencia básica SI 2: Propagación exterior

Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes

Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios

Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos

Exigencia básica SI 6: Resistencia estructural al incendio

-Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

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

Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

**-Exigencias básicas de salubridad (HS)**

Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

-Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

Exigencia básica HE 1: Limitación del consumo energético

Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética

Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

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

RCD, Producción y gestión de residuos de construcción y demolición

RITE, Reglamento de instalaciones térmicas en edificios

REBT, Reglamento electrotécnico de baja tensión

➤ **Como normativa autonómica:**

La normativa aplicable a este uso es el Decreto 52/2011, de 24 de marzo, por el que se establece la ordenación de apartamentos y viviendas turísticas en la Comunidad Autónoma de Galicia.

LEY 7/2011, de 27 de octubre, del turismo de Galicia.

Decreto 29/2010: Normas de Habitabilidad de Viviendas de Galicia

➤ **Y como normativa local:**

Las Normas Complementarias y Subsidiarias de Planeamiento de la Provincia de Pontevedra, publicadas en el Diario Oficial de Galicia el 19 de junio de 1991.

1.4.3. Cumplimiento de la normativa urbanística

URBANIZACIÓN PARCELA

	PLANEAMIENTO	PROYECTO
Suelo	Suelo Urbano de Núcleo Rural	Suelo Urbano de Núcleo Rural
Uso	Residencial	Hotelero
Tipología	Aislada	Aislada
Parcela mínima edificable	300 m ²	2477,00 m ²
Edificabilidad	0,40 m ² /m ²	0,18 m ² /m ²
Recuadros a vías públicas	Mínimo 6,00 m	> 6m
Recuadros a linderos	3,00	7,00 m



Alturas	Bajo + 1	Bajo
Pendiente máxima de cubierta	30º	26º
Altura máxima de cumbrera	3,60 m	2,10 m
Aprovechamiento bajo cubierta	Autorizado	NO
Alero	1,00 m	0,30 m

1.4.4. Descripción de la geometría del edificio, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación

➤ Geometría del edificio

El edificio tiene forma irregular pero con formas cuadrangulares con un patio que formará la entrada a la vivienda, la entrada al tendedero y la entrada a un cuarto de instalación de calefacción.

La vivienda es toda de planta baja incluida la piscina cubierta con un forjado. Tiene un fallado no habitable. Tiene iluminación natural por el este, sur y algo por el oeste.

➤ Superficies útiles y superficies construidas

Estancia	Sup. útil (m ²)	Sup. construida (m ²)
Recibidor	7,08	8,48
Pasillo	6,42	7,59
Dormitorio 1	12,80	15,49
Dormitorio 2	8,03	9,50
Salón	14,68	17,81
Baño	7,73	8,48
Cocina	12,97	14,78
Tendedero	16,91	23,78
Piscina	51,95	61,40
Sauna	4,00	6,70
Depuradora	3,40	4,81
Cuarto caldera	6,19	9,62
Total interior	152,16	188,44

Patio	16,91	16,91
Terraza	137,15	151,66
Asador	32,46	45,21
Garaje	30,19	32,00
Total exterior	216,71	245,78

Total vivienda	368,87	434,22
-----------------------	---------------	---------------



➤ **Accesos**

El acceso a la vivienda es único y tanto peatonal como rodado, mediante camino público que llega hasta la Carretera Viñó.

➤ **Evacuación**

Al ser la vivienda una planta baja tiene varias salidas. Una en la propia entrada, otra en la cocina y 2 en la piscina, la que da al sur y la que da acceso al asador.

1.4.5. Descripción general de estructuras, compartimentación, envolvente y acabados.

➤ **Sistema estructural**

La estructura está formada por muros de cerramiento de ladrillo hueco doble, cámara de aire y ladrillo perforado de espesor 26 cm. Otros cerramientos son de sillares de roca granítica de espesor 20 cm y los cerramientos en contacto con el terreno se componen de muros de mampostería de espesor desconocido pero aproximadamente 40-50 cm.

El forjado unidireccional de bovedillas de hormigón 25+5, intereje de 60 y sin ningún acabado ni recrecido. El forjado apoya en los cerramientos de ladrillo exterior y unos muros de carga en el interior de la vivienda de unos 12 cm de espesor siendo estos de ladrillo perforado y también apoyando en el muro de contención de tierra de mampostería.

La cimentación de los muros es mediante una zapata corrida de mampostería.

Existen 2 tipos de cubiertas, la primera se compone de una estructura de madera de pares, correas y encima la teja cerámica plana, y la otra se compone de una estructura simple de madera en la que se apoyan las placas de fibrocemento atornilladas a la estructura de madera.

➤ **Sistema de compartimentación verticales**

Las mencionadas en el apartado anterior sobre el cerramiento de fabrica y el de mampostería que da al exterior.

- Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM

Formado por dos placas de yeso laminado de 12.5 mm de espesor y de tipo variable, a cada lado externo de una doble estructura metálica de 48 mm de ancho, independiente, separada entre sí, y a base cada una de ellas de montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 146 mm. Alma con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.

- Tabique PYL 100/600(70) LM

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 100/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 100 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales;



a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel de lana mineral natural (LMN), Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 60 mm de espesor.

- Tabique de una hoja, para revestir

Hoja de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.

➤ **Sistema de envolvente.**

- Fachada

La fachada de fábrica y los sillares se recubre con un sistema SATE con un aislante EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]] de 7cm y su malla de fibra de vidrio con mortero, que mejora la eficiencia energética y el aislamiento.

Muro de contención de tierras con impermeabilización exterior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular, Danodren H15 Plus "DANOSA", de polietileno de alta densidad, 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 Polyfoam C4 LJ 1250 "KNAUF INSULATION", de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FV (50), previa imprimación con imprimación asfáltica, tipo EB.MURO DE SÓTANO: muro de contención de mampostería de espesor 40-50 cm; REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5.

- Cubierta

La cubierta que está sobre el fallado, al ser el fallado un espacio no habitable, dicha cubierta no entra en la envolvente del edificio, utilizándose como una protección contra los agentes atmosféricos, mediante el mismo sistema que tiene ahora, estructura de madera pares y correas, pero añadiéndole justo encima un panel sándwich para evitar la entrada de agua y disminuir la entrada calor o frío al fayado y con un acabado de teja mixta.

El elemento horizontal debajo del fayado, es un forjado unidireccional 25+5 con bovedilla de hormigón, en el que su recrecido se colocará un aislante de 5 cm y se cubrirá de hormigón para cumplir el requisito de la envolvente térmica del edificio.

- Forjado sanitario

Forjado sanitario tipo caviti h=10cm

Forjado sanitario tipo caviti h=5cm



➤ **Sistema de acabados**

- Revestimiento exterior

Revestimiento 1. Aislamiento por el exterior, sistema 'SATE', compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: aislamiento térmico con el sistema Traditerm "GRUPO PUMA", acabado con mortero acrílico Morcemcrl "GRUPO PUMA", acabado fino; HOJA PRINCIPAL: hoja de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5;

- Revestimiento interior

Revestimiento 1. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Revestimiento 2. Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/-, 20x20 cm, colocado mediante adhesivo cementoso normal, C1, mateado gris.

Revestimiento 3: Sin revestimiento, acabado natural (piedra)

- Solados

Solado 1. Solado de baldosas de granito Gris Quintana, 50x40x2 cm, acabado abujardado, recibidas con mortero de cemento, M-5 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.

Solado 2. Baldosa cerámica Kerabén, acabado madera roble, dimensiones 100x24,5x1,2cm recibida con mortero de cemento M-5 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2. Resistente al desgaste, clase 1 R9, clase 3 R11, antideslizante y compatible con suelo radiante. Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.

Solado 3. Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/-, de 30x30 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2. Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.

Solado 4. Madera de nogal para sauna, suelo prefabricado para montaje.

Solado 5. Terrazo 30x30cm, acabado liso.

Solado 6. Losa de piedra para bordes de puertas y escaleras.

- Techos



Techo 1. Techo con revestimiento continuo, compuesto de: REVESTIMIENTO BASE: guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Techo 2. Techo acabado viguetas de madera de soporte de panel sándwich.

1.4.5. Sistema de acondicionamiento y de servicios

➤ Suministro de agua

La parcela dispone de un pozo propio para consumo de agua potable, pero al disponer de una piscina, sería necesario la contratación de un camión cisterna para el llenado de la piscina sin tener que depender de un abastecimiento de una compañía de agua.

➤ Evacuación de aguas

La parcela dispone una fosa séptica para la evacuación de aguas residuales. Para la evacuación del agua de la piscina se utilizará un camión para su recogida, 1 vez cada 10 años. La depuradora tendrá un sistema de vaciado y de limpieza en la que dicha agua sucia irá a la fosa séptica por ser poca cantidad de agua.

La evacuación de aguas pluviales es absorbida por la tierra de las arquetas. En caso de un exceso de aguas pluviales, el agua fluirá por el terreno siendo absorbido por la tierra

➤ Suministro eléctrico.

La vivienda dispone de suministro eléctrico de 5400 kw que se ampliará a 9200 kw

➤ Telefonía y telecomunicaciones

Ya tiene este servicio.

1.5. Prestaciones del edificio

1.5.1. Cumplimiento de los requisitos básicos del CTE

➤ Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)

- Los suelos utilizados en el proyecto están pensados para que los usuarios no sufran caídas, por lo que los suelos son adecuados para que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Se ha tenido en cuenta que la piscina podría causar multitud de daños sin esta exigencia.

-Las rampas y escaleras tienen unas medidas y condiciones de seguridad así como un lugar donde agarrarse.



- La limpieza de los acristalamientos es de forma muy simple puesto que el 100 % de los acristalamientos se pueden limpiar sin tener que salir al exterior, aunque al ser una vivienda de planta baja, la posibilidad de limpieza desde el exterior también es posible.
 - Se ha diseñado para que los usuarios no queden accidentalmente aprisionados en recintos.
 - Se ha proyectado para que los usuarios no sufran impactos o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.
 - Se ha adecuado la iluminación tanto en interior como exterior, incluso en caso de emergencia o de fallo de alumbrado normal.
 - Se ha dispuesto alguna protección colectiva en distintas zonas tanto exteriores como interiores. Una de ellas es una barandilla en un lateral de la piscina para evitar la caída accidental. El pozo de la parcela está tapado y enterrado a 20 cm de la rasante, sin riesgos de caída en el.
 - Estará señalizado el recorrido de los vehículos.
 - Facilidad en el acceso y la utilización de la vivienda para personas con alguna discapacidad.
- Exigencias básicas de salubridad (HS)
- Se ha proyectado una adecuada protección frente a la humedad en el interior de la vivienda y sus cerramientos como la consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impiden su penetración al interior.
 - En las carpinterías se dispondrán microaireadores que permitirán la renovación del aire y del aire viciado.
 - Se ha proyectado una eficiente instalación de agua apta para el consumo de agua potable, así como una adecuada presión y caudal.
 - El edificio dispone en el proyecto de un medio adecuado para la evacuación de las aguas residuales así como la recogida de las aguas pluviales.
- Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)
- El edificio tiene una envolvente de características tales que limita adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima y 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.
 - El edificio dispone de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes.
 - El edificio dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y 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.
 - El edificio contara con energías renovables como placas solares para calentamiento de ACS, calefacción, y climatización de la piscina cubierta.

5.1.2. Limitaciones de uso del edificio

- **Limitaciones de uso del edificio en su conjunto.**

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto pudiendo ser este también de uso residencial, puesto que también cumple la normativa. La dedicación de algunas de sus dependencias



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

➤ **Limitaciones de uso en cada una de las dependencias e instalaciones.**

Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

➤ **Limitaciones del cumplimiento de la normativa.**

Debido a que es un proyecto de rehabilitación, se ha procurado cumplir toda la normativa posible a excepción de alguna en la que no se ha podido llevar a cabo por su geometría o materiales que ya dispone la vivienda.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA





2.1. Sustentación del edificio

No se ha efectuado ningún ensayo geotécnico, pero superficialmente el suelo es de arcilla blanda con grandes rocas enterradas o semienterradas próximas a la edificación. Hay que tener en cuenta en movimientos de tierra de contar con el posible encuentro de grandes rocas enterradas. Cuando se realice el ensayo geotécnico se sabrán más características del terreno en donde se va a realizar la piscina.

2.2. Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal)

La cimentación del edificio es mediante zapatas corridas de mampostería en la que se apoyan los muros de carga. Se desconocen las medidas de dichas zapatas pero se sabe el vuelo que tienen hacia el exterior unos 5-8 cm según el espesor del muro y la zona de cimentación.

La estructura portante no se ha modificado con relación a los esfuerzos y cargas puesto que no se ha modificado la estructura, simplemente se han añadido como es el caso de las fachadas un aislante y un acabado de mortero que no afecta a la estabilidad de la estructura.

En el muro que era de contención de tierras del lado oeste de la casa, se tendrá en cuenta que posiblemente por el lado exterior el muro de mampostería este a hueso sin mortero.

El muro de contención de tierras del lado norte se pondrá las capas impermeabilizantes y sellantes mas abajo descritas, pero sin afectar a la estabilidad.

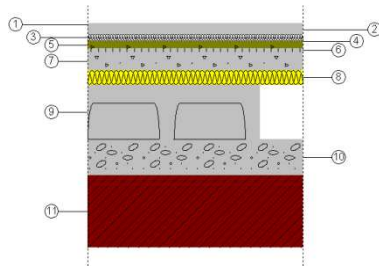
El forjado no se cambiará ni se hará ninguna modificación como para afectar a la estabilidad y seguridad de la edificación.

2.3. Sistema envolvente

2.3.1. Suelos en contacto con el terreno

➤ Forjados sanitarios

Forjado sanitario tipo caviti - Base de árido. Baldosa cerámica Keraben



Listado de capas:

1 - Plaqueta o baldosa cerámica	0.6 cm
2 - Capa de mortero	1cm
3 - Placa de nódulos, de poliestireno expandido 2 cm (EPS), "SCHLÜTER-SYSTEMS"	
4 - Lámina impermeabilizante, desolidarizante y 0.02 cm difusora de vapor de agua de polietileno con estructura nervada y cavidades cuadradas en forma de cola de milano, Schlüter-DITRA 25 30M "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 3 mm de espesor	
5 - Hormigón con áridos ligeros $1600 < d < 1800$	5 cm
6 - XPS Expandido con dióxido de carbono CO ₂ [4 cm 0.034 W/[Mk]]	
7 - Casetones tipo caviti de h=10 cm	13 cm
8 - Hormigón en masa $2000 < d < 2300$	10 cm
11 - Arcilla o limo [1200 < d < 1800]	
Espesor total:	35.62 cm

Altura libre: 20 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.29 W/(m²·K)

(Para una longitud característica $B' = 4.8$ m)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 186.96 m²

Perímetro del forjado, P: 77.89 m

Profundidad media de la cámara sanitaria por debajo del nivel del terreno, z: 0.82 m

Altura media de la cara superior del forjado por encima del nivel del terreno, h: 0.00 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 2.11 m²·K/W

Coefficiente de transmisión térmica del muro perimetral, U_w: 1.09 W/(m²·K)

Factor de protección contra el viento, f_w: 0.05

Tipo de terreno: Arcilla dura

Protección frente al ruido

Masa superficial: 864.88 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 661.00 kg/m²

Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 65.4(-1; -6) Db

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 65.3 Db



➤ Soleras

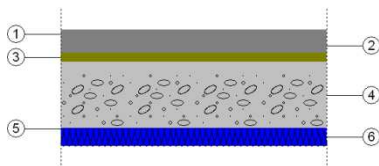
Solera – Base de árido. Solado de piedra natural con mortero de cemento como material de agarre

REVESTIMIENTO DEL SUELO

PAVIMENTO: Solado de baldosas de granito Gris Quintana, 60x40x2 cm, acabado abujardado, recibidas con mortero de cemento, M-5 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-10/B/20/I, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(Mk), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,2 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(Mk), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Solado de baldosas de granito Gris Quintana	2 cm
2 - Mortero de cemento, con arena de miga	3.2 cm
3 - Base de gravilla de machaqueo	2 cm
4 - Solera de hormigón en masa	15 cm
5 - Film de polietileno	0.02 cm
6 - Poliestireno extruido	4 cm
Espesor total:	26.22 cm

Limitación de demanda energética U_s : 0.37 W/(m²·K)

(Para una solera apoyada, con longitud característica $B' = 2.5$ m)

Solera con banda de aislamiento perimetral (ancho 1.2 m y resistencia térmica: 1.18 m²·K/W)

Detalle de cálculo (U_s)

Superficie del forjado, A: 25.10 m²

Perímetro del forjado, P: 20.04 m

Resistencia térmica del forjado, R_f: 1.28 m²·K/W

Resistencia térmica del aislamiento perimetral, R_f: 1.18 m²·K/W

Espesor del aislamiento perimetral, dn: 4.00 cm

Tipo de terreno: Arcilla dura

Protección frente al ruido

Masa superficial: 528.50 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 526.98 kg/m²

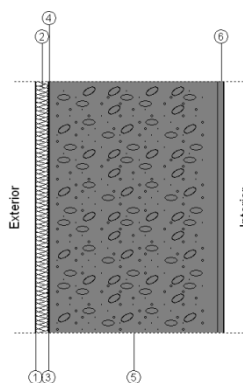
Caracterización acústica, R_w(C; C_{tr}): 61.8(-1; -7) Db

Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L_{n,w}: 68.7 Db

2.3.2. Muros en contacto con el terreno

**Muro de sótano con impermeabilización exterior**

Muro de sótano con impermeabilización exterior, compuesto de: CAPA DRENANTE: drenaje con lámina drenante nodular, Danodren H15 Plus "DANOSA", de polietileno de alta densidad, 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 Polyfoam C4 LJ 1250 "KNAUF INSULATION", de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(Mk); CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FV (50), previa imprimación con imprimación asfáltica, tipo EB.MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado 1C, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/lia, y acero UNE-EN 10080 B 500 S; REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



Listado de capas:

1 - Lámina drenante nodular, Danodren H15 Plus 0.06 cm "DANOSA", con geotextil	
2 - Poliestireno extruido Polyfoam C4 LJ 1250 3 cm "KNAUF INSULATION"	
3 - Imprimación asfáltica	0.035 cm
4 - Lámina de betún modificado con elastómero SBS	0.272 cm
5 - Muro de sótano de mampostería	40 cm
6 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
7 - Pintura plástica	---
Espesor total:	44.8677 cm

Limitación de demanda energética U_t : 0.37 W/(m²·K)

(Para una profundidad de -3.0 m)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 1033.91 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 1032.77 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 72.5(-1; -7) Db

Protección frente a la humedad

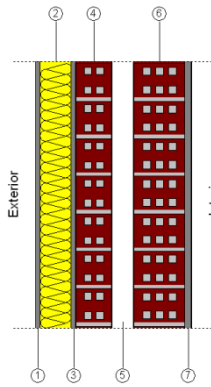
Tipo de muro: Flexorresistente

Tipo de impermeabilización: Exterior

2.3.3- Fachadas➤ **Parte ciega de las fachadas****Cerramiento SATE+LHD+CA+LHD**



Cerramiento con aislamiento por el exterior con un sistema SATE; REVESTIMIENTO BASE INTERIOR: Enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5; ACABADO INTERIOR: Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para 1 cm revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	
2 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	7 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para 1 cm revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	
4 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8 cm
5 - Cámara de aire sin ventilar	5 cm
6 - 1/2 pie LP métrico o catalán $80 \text{ mm} < G < 100 \text{ mm}$	11.5 cm
7 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
8 - Pintura plástica	---
Espesor total:	35 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.31 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 231.00 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 217.65 kg/m²

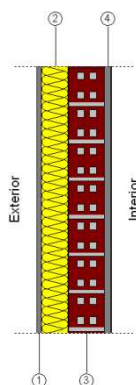
Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 47.8(-1; -5) dB

Protección frente a la humedad

Grado de impermeabilidad alcanzado: 4

Condiciones que cumple: R1+B2+C1+J2

Solución desnivel entre forjado y cubierta encima de la piscina



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para 1 cm revoco/enlucido $1000 < d < 1250$	
2 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	6 cm
3 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8 cm
4 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	16.5 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.41 W/(m²·K)

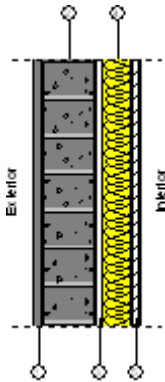
Protección frente al ruido

Masa superficial: 115.95 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 40.3(-1; -3) dB



Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 5
Condiciones que cumple: R3+C1+H1+J1+N1



Listado de capas:

1 - Mortero monocapa	1.5 cm
2 - Sillares de piedra granítica	12 cm
3 - Separación	2 cm
4 - Lana mineral Ultracoustic R "KNAUF INSULATION"	6 cm
5 - Placa de yeso laminado	1.8 cm
6 - Pintura plástica	---
Espesor total:	23.3 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.42 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 245.45 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 228.20 kg/m²

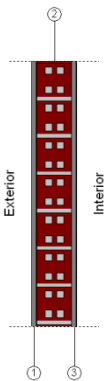
Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 50.0(-1; -5) dB

Referencia del ensayo: No disponible. Los valores se han estimado mediante leyes de masa obtenidas extrapolando el catálogo de elementos constructivos.

Mejora del índice global de reducción acústica del revestimiento, ΔR : 10 dBA

Protección frente a la humedad Grado de impermeabilidad alcanzado: 4
Condiciones que cumple: R1+B2+C1+J2

LHD GARAJE



Listado de capas:

1 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para 1 cm revoco/enlucido 1600 < d < 1800	
2 - Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	8 cm
3 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para 1 cm revoco/enlucido 1600 < d < 1800	
Espesor total:	10 cm

Limitación de demanda energética U_m : 2.67 W/(m²·K)

Protección frente al ruido Masa superficial: 104.90 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 39.5(-1; -2) dB

➤ Huecos en fachada

Puerta de entrada a la vivienda, de madera

Puerta de entrada de 203x92,5x4 cm, hoja de tablero aglomerado directo, de pino país.

Dimensiones Ancho x Alto: **92.5 x 203 cm** nº uds: **1**



Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.90 W/(m ² ·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$

Puerta de entrada al tendedero y sala de caldera, de madera

Puerta de entrada de 203x82,5x4 cm, hoja de tablero aglomerado directo, de sapeli.

Dimensiones	Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm	nº uds: 2
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 1.90 W/(m ² ·K) Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, $\alpha_{500\text{Hz}} = 0.06$; $\alpha_{1000\text{Hz}} = 0.08$; $\alpha_{2000\text{Hz}} = 0.10$	

Ventana practicable de madera de roble, de 110x125 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul (Persiana plastica o metálica)

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 110x125 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul.

ACCESORIOS:

Persiana plastica o metálica

Características del vidrio	Transmitancia térmica, U_v : 2.10 W/(m ² ·K) Factor solar, F: 0.40
Características de la carpintería	Transmitancia térmica, U_c : 2.20 W/(m ² ·K) Tipo de apertura: Practicable Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 110 x 125 cm (ancho x alto)			nº uds: 2
Transmisión térmica	U	2.15	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.24	
	F_H	0.18	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	35 (-2;-4)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

Ventana oscilobatiente de madera de roble, de 90x125 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul (Persiana plastica o metálica)

**CARPINTERÍA:**

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 90x125 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul.

ACCESORIOS:

Persiana plástica o metálica

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_v : 2.10 W/(m²·K)

Factor solar, F: 0.40

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_c : 2.20 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Oscilobatiente

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 90 x 125 cm (ancho x alto)			nº uds: 3
Transmisión térmica	U	2.14	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.27	
	F _H	0.20	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	35 (-2;-4)	dB

Notas:*U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))**F: Factor solar del hueco**F_H: Factor solar modificado**R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)*

Ventana practicable de madera de roble, de 177x125 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul (Persiana plástica o metálica)

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 177x125 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul.

ACCESORIOS:

Persiana plástica o metálica

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_v : 2.10 W/(m²·K)

Factor solar, F: 0.40

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_c : 2.20 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)



Dimensiones: 177 x 125 cm (ancho x alto)			nº uds: 2
Transmisión térmica	U	2.13	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.28	
	F _H	0.24	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	35 (-2;-4)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta practicable de madera de roble, de 90x210 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul (Persiana plastica o metálica)

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 90x210 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul.

ACCESORIOS:

Persiana plastica o metálica

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_v: 2.10 W/(m²·K)
Factor solar, F: 0.40

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_c: 2.20 W/(m²·K)
Tipo de apertura: Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
Absortividad, α_s: 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 90 x 210 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U	2.13	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.29	
	F _H	0.25	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	35 (-2;-4)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

**Ventana oscilobatiente de madera de roble, de 60x125 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul (Persiana plastica o metálica)****CARPINTERÍA:**

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 60x125 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul.

ACCESORIOS:

Persiana plastica o metálica

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_v : 2.10 W/(m²·K)

Factor solar, F: 0.40

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_c : 2.20 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Oscilobatiente

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)Dimensiones: **60 x 125 cm** (ancho x alto)nº uds: **3**

Transmisión térmica	U	2.15	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.23	
	F _H	0.17	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	35 (-2;-4)	dB

Notas:*U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))**F: Factor solar del hueco**F_H: Factor solar modificado**R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)***Puerta practicable de madera de roble, de 130x210 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul (Persiana plastica o metálica)****CARPINTERÍA:**

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 130x210 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul.

ACCESORIOS:

Persiana plastica o metálica

Características del vidrio

Transmitancia térmica, U_v : 2.10 W/(m²·K)

Factor solar, F: 0.40

Características de la carpintería

Transmitancia térmica, U_c : 2.20 W/(m²·K)

Tipo de apertura: Practicable



Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 130 x 210 cm (ancho x alto)			nº uds: 1
Transmisión térmica	U	2.13	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.28	
	F _H	0.28	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	35 (-2;-4)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H: Factor solar modificado

R_w (C;C_{tr}): Valores de aislamiento acústico (dB)

Puerta practicable de madera de roble, de 161x220 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul (Persiana plastica o metálica)

CARPINTERÍA:

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 161x220 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul.

ACCESORIOS:

Persiana plastica o metálica

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_v: 2.10 W/(m²·K)
Factor solar, F: 0.40

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_c: 2.20 W/(m²·K)
Tipo de apertura: Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 161 x 220 cm (ancho x alto)			nº uds: 2
Transmisión térmica	U	2.13	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.30	
	F _H	0.25	
Caracterización acústica	R _w (C;C _{tr})	35 (-2;-4)	dB

**Notas:***U*: Coeficiente de transmitancia térmica ($W/(m^2 \cdot K)$)*F*: Factor solar del hueco*F_H*: Factor solar modificado*R_w (C;C_{tr})*: Valores de aislamiento acústico (dB)**Ventana oscilobatiente de madera de roble, de 80x115 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul (Persiana plastica o metálica)****CARPINTERÍA:**

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 80x115 cm.

VIDRIO:

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul.

ACCESORIOS:

Persiana plastica o metálica

Características del vidrioTransmitancia térmica, *U_v*: 2.10 $W/(m^2 \cdot K)$ Factor solar, *F*: 0.40**Características de la carpintería**Transmitancia térmica, *U_c*: 2.20 $W/(m^2 \cdot K)$

Tipo de apertura: Oscilobatiente

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3

Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 80 x 115 cm (ancho x alto)			nº uds: 3
Transmisión térmica	<i>U</i>	2.14	$W/(m^2 \cdot K)$
Soleamiento	<i>F</i>	0.25	
	<i>F_H</i>	0.19	
Caracterización acústica	<i>R_w (C;C_{tr})</i>	35 (-2;-4)	dB

Notas:*U*: Coeficiente de transmitancia térmica ($W/(m^2 \cdot K)$)*F*: Factor solar del hueco*F_H*: Factor solar modificado*R_w (C;C_{tr})*: Valores de aislamiento acústico (dB)**Ventana oscilobatiente de madera de roble, de 50x60 cm - Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templa.Lite Azur.Lite color azul (Persiana plastica o metálica)****CARPINTERÍA:**

Carpintería exterior en madera de roble para pintar, de 50x60 cm.

**VIDRIO:**

Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul.

ACCESORIOS:

Persiana plástica o metálica

Características del vidrio Transmitancia térmica, U_v : 2.10 W/(m²·K)
Factor solar, F: 0.40

Características de la carpintería Transmitancia térmica, U_c : 2.20 W/(m²·K)
Tipo de apertura: Oscilobatiente
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3
Absortividad, α_s : 0.6 (color intermedio)

Dimensiones: 50 x 60 cm (ancho x alto)			nº uds: 2
Transmisión térmica	U	2.17	W/(m ² ·K)
Soleamiento	F	0.15	
	F_H	0.12	
Caracterización acústica	$R_w (C;C_{tr})$	35 (-2;-4)	dB

Notas:

U: Coeficiente de transmitancia térmica (W/(m²·K))

F: Factor solar del hueco

F_H : Factor solar modificado

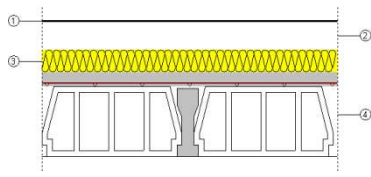
$R_w (C;C_{tr})$: Valores de aislamiento acústico (dB)

2.3.4.- Cubiertas➤ **Parte maciza de la azotea****Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)**

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: tablero cerámico hueco machihembrado apoyado sobre tabiques aligerados; aislamiento térmico: fieltro aislante de lana de roca volcánica, de 80 mm de espesor; impermeabilización bicapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FV (50), colocada con imprimación asfáltica, tipo EA, y lámina de betún modificado con elastómero SBS LBM(SBS)-40/G-FP (150R) adherida a la anterior con soplete, sin coincidir sus juntas.

ELEMENTO ESTRUCTURAL

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/Ila, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.



Listado de capas:

1 - Impermeabilización asfáltica bicapa adherida	0.64 cm
2 - Cámara de aire	10 cm
3 - Lana mineral	8 cm
4 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de 30 cm hormigón)	

Espesor total: 48.64 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.41 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.43 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 381.21 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 372.33 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 56.3(-1; -6) dB

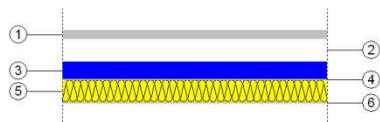
Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con lámina autoprottegida

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

Con cámara de aire ventilada

Cubierta fayado



Listado de capas:

1 - Teja de arcilla cocida	2 cm
2 - Cámara de aire	5 cm
3 - Cloruro de polivinilo [PVC]	4 cm
4 - Aluminio	0.2 cm
5 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5 cm
6 - Aluminio	0.2 cm

Espesor total: 16.4 cm

Limitación de demanda energética U_c refrigeración: 0.43 W/(m²·K)

U_c calefacción: 0.46 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 107.90 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 61.00 kg/m²

Caracterización acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 35.6(-1; -1) dB



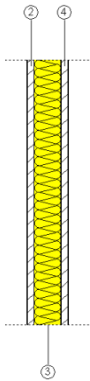
2.4. Sistema de compartimentación

2.4.1. Compartimentación interior vertical

➤ Parte ciega de la compartimentación interior vertical

Tabique PYL 100/600(70) LM

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 100/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 100 mm de espesor total, compuesta por una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por montantes y canales; a cada lado de la cual se atornilla una placa de yeso laminado A, Standard "KNAUF" y aislamiento de panel de lana mineral natural (LMN), Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 60 mm de espesor.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
3 - Lana mineral Ultracoustic R "KNAUF INSULATION"	6 cm
4 - Placa de yeso laminado Standard (A) "KNAUF"	1.5 cm
5 - Pintura plástica	---
Espesor total:	9 cm

Limitación de demanda energética U_m : 0.50 W/(m²·K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 27.16 kg/m²

Caracterización acústica por ensayo, $R_w(C; C_{tr})$: 47.0(-2; -7) dB

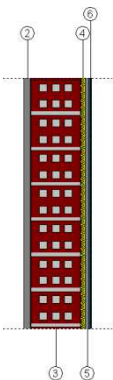
Referencia del ensayo: CTA-086/08 AER

Seguridad en caso de incendio

Resistencia al fuego: EI 30

Tabique de una hoja, para revestir

Hoja de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5.



Listado de capas:

1 - Pintura plástica	---
2 - Enfoscado de cemento	1.5 cm
3 - Fábrica de ladrillo cerámico perforado	12 cm
4 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para 1 cm revoco/enlucido 1600 < d < 1800	
5 - Alicatado con baldosas cerámicas, colocadas con 0.5 cm adhesivo cementoso normal, C1	
Espesor total:	15 cm

Limitación de demanda energética U_m : 1.19 W/(m²·K)



Protección frente al ruido	Masa superficial: 177.95 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 166.15 kg/m ² Caracterización acústica por ensayo, R _w (C; C _{tr}): 43.1(-1; -3) 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

➤ Huecos verticales interiores

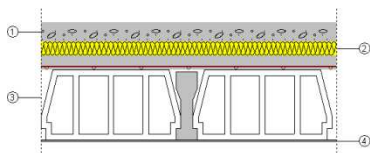
Puerta de paso interior, de madera

Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, entablada de madera maciza, con entablado con entablado horizontal de madera maciza de pino melis; con herrajes de colgar y de cierre.

Dimensiones	Ancho x Alto: 82.5 x 203 cm	nº uds: 6
Caracterización térmica	Transmitancia térmica, U: 2.03 W/(m ² ·K) Absortividad, α _s : 0.6 (color intermedio)	
Caracterización acústica	Absorción, α _{500Hz} = 0.06; α _{1000Hz} = 0.08; α _{2000Hz} = 0.10	

2.4.2.- Compartimentación interior horizontal

Forjado vivienda-fallado



Listado de capas:

1 - Hormigón en masa 2000 < d < 2300	7 cm
2 - EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]	5 cm
3 - Forjado unidireccional 25+5 cm (Bovedilla de 30 cm hormigón)	
4 - Yeso, de alta dureza 900 < d < 1200	1 cm
Espesor total:	43 cm

Limitación de demanda energética	U _c refrigeración: 0.45 W/(m ² ·K) U _c calefacción: 0.43 W/(m ² ·K)
Protección frente al ruido	Masa superficial: 534.83 kg/m ² Masa superficial del elemento base: 382.83 kg/m ² Caracterización acústica, R _w (C; C _{tr}): 56.8(-1; -6) dB Nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, L _{n,w} : 73.6 dB



2.5. Sistema de acabados

➤ Revestimiento exterior

Revestimiento 1. Aislamiento por el exterior, sistema 'SATE', compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: aislamiento térmico con el sistema Traditerm "GRUPO PUMA", acabado con mortero acrílico Morcemcril "GRUPO PUMA", acabado fino; HOJA PRINCIPAL: hoja de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo doble), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5;

➤ Revestimiento interior

Revestimiento 1. Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Revestimiento 2. Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/-, 20x20 cm, colocado mediante adhesivo cementoso normal, C1, gris.

Revestimiento 3. Revestimiento con panel de corcho de 7 mm de espesor, acabado natural, colocado con adhesivo.

➤ Solados

Solado 1. Solado de baldosas de granito Gris Quintana, 60x40x2 cm, acabado abujardado, recibidas con mortero de cemento, M-5 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1; BASE DE PAVIMENTACIÓN: Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.

Solado 2. Baldosa cerámica Keraben, acabado madera roble, dimensiones 100x24 recibida con mortero de cemento M-5 de 1.2 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2. Resistente al desgaste, clase 1 R9, clase 3 R11, antideslizante y compatible con suelo radiante. Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.

Solado 3. Solado de baldosas cerámicas de gres rústico, 2/0/-/-, de 30x30 cm, recibidas con mortero de cemento M-5 de 3 cm de espesor y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG2. Base para pavimento de gravilla de machaqueo de 5 a 10 mm de diámetro, en capa de 2 cm de espesor.

➤ Techos

Techo 1. Techo con revestimiento continuo, compuesto de: REVESTIMIENTO BASE: guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.



Techo 2. Techo suspendido continuo, con cámara de aire de 10 cm de altura, compuesto de: AISLAMIENTO: aislamiento acústico formado por panel de lana mineral natural (LMN), Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 45 mm de espesor; TECHO SUSPENDIDO: falso techo continuo, situado a una altura menor de 4 m, liso D112 "KNAUF" suspendido con estructura metálica (15+15+27+27), con resistencia al fuego EI 60, formado por dos placas de yeso laminado DF, cortafuego "KNAUF"; ACABADO SUPERFICIAL: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

2.6. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

2.6.1. Protección frente a la humedad

- Datos de partida

El edificio se sitúa en el término municipal de Cangas (Pontevedra), en un entorno de clase 'E0' siendo de una altura de 3.2 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'B', con grado de exposición al viento 'V2', y zona pluviométrica II.

El tipo de terreno de la parcela (arcilla dura) presenta un coeficiente de permeabilidad de 1×10^{-9} cm/s, sin nivel freático (Presencia de agua: baja), siendo su preparación con colocación de sub-base

Las soluciones constructivas empleadas en el edificio son las siguientes:

Muros	Flexorresistente, con impermeabilización exterior
Suelos	Suelo elevado Solera
Fachadas	Con revestimiento exterior y grado de impermeabilidad 4
Cubiertas	Cubierta plana no transitable, con cámara ventilada Cubierta inclinada de tablero multicapa sobre entramado estructural, con cámara ventilada Cubierta inclinada de faldón formado por forjado de hormigón, con cámara ventilada

- Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la envolvente del edificio cumplan con el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, justificando, mediante los correspondientes cálculos, dicho cumplimiento.

- Prestaciones

Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio o en sus cerramientos, como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de



escorrentías, del terreno o de condensaciones, al mínimo prescrito por el Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad, disponiendo de todos los medios necesarios para impedir su penetración o, en su caso, facilitar su evacuación sin producir daños.

- Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza en base a los apartados 2 y 3, respectivamente, del Documento Básico HS 1 Protección frente a la humedad.

2.6.2. Fontanería

- Datos de partida

Tipos de suministros individuales	Cantidad
Viviendas	1

- Objetivo

El objetivo es que la instalación de suministro de agua cumpla con el DB HS 4 Suministro de agua, justificándolo mediante los correspondientes cálculos.

- Prestaciones

El edificio dispone de medios adecuados para el suministro de agua apta para el consumo al equipamiento higiénico previsto, de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, impidiendo retornos e incorporando medios de ahorro y control de agua.

- Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utilizan las fórmulas de Colebrook-White y Darcy-Weisbach, para el cálculo del factor de fricción y de la pérdida de carga, respectivamente.

2.6.3. Evacuación de aguas

- Objetivo

El objetivo de la instalación es el cumplimiento de la exigencia básica HS 5 Evacuación de aguas, que especifica las condiciones mínimas a cumplir para que dicha evacuación se realice con las debidas garantías de higiene, salud y protección del medio ambiente.

- Prestaciones

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales generadas por las precipitaciones atmosféricas y las escorrentías debidas a la situación del edificio.



- Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de la red de evacuación de aguas del edificio se realiza en base a los apartados 3 y 4 del BS HS 5 Evacuación de aguas

2.6.4. Instalaciones térmicas del edificio

- Datos de partida

El proyecto corresponde a un edificio con las siguientes condiciones exteriores:

Altitud sobre el nivel del mar: 10 m

Percentil para invierno: 97.5 %

Temperatura seca en invierno: 2.80 °C

Humedad relativa en invierno: 90 %

Velocidad del viento: 7.4 m/s

Temperatura del terreno: 6.93 °C

- Objetivo

El objetivo es que el edificio disponga de instalaciones térmicas adecuadas para garantizar el bienestar e higiene de las personas con eficiencia energética y seguridad.

- Prestaciones

El edificio dispone de instalaciones térmicas según las exigencias de bienestar e higiene, eficiencia energética y seguridad prescritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

- Bases de cálculo

Las bases de cálculo para el cumplimiento de la exigencia básica HE 2 están descritas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

2.6.5. Ventilación

- Datos de partida

Tipo	Área total (m ²)
Viviendas	152,16

- Objetivo

El objetivo es que los sistemas de ventilación cumplan los requisitos del DB HS 3 Calidad del aire interior y justificar, mediante los correspondientes cálculos, ese cumplimiento.

- Prestaciones

Autor: Bernardo Bon Domínguez

Tutor: D. Manuel Porta Rodríguez



El edificio dispondrá de medios adecuados para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se dimensiona el sistema de ventilación para facilitar un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

- Bases de cálculo

El diseño y el dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 3 Calidad del aire interior. Para el cálculo de las pérdidas de presión se utiliza la fórmula de Darcy-Weisbach.

2.6.6. Electricidad

- Datos de partida

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P_{Dem} (kW)
Potencia total demandada	9200

Dadas las características de la obra y los niveles de electrificación elegidos por el Promotor, puede establecerse la potencia total instalada y demandada por la instalación:

Potencia total prevista por instalación: CPM-1		
Concepto	P Unitaria (kW)	Número
Viviendas de electrificación elevada	9.200	1

- Objetivo

El objetivo es que todos los elementos de la instalación eléctrica cumplan las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05.

- Prestaciones

La instalación eléctrica del edificio estará conectada a una fuente de suministro en los límites de baja tensión. Además de la fiabilidad técnica y la eficiencia económica conseguida, se preserva la seguridad de las personas y los bienes, se asegura el normal funcionamiento de la instalación y se previenen las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.



- Bases de cálculo

En la realización del proyecto se han tenido en cuenta las siguientes normas y reglamentos:

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparataje de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparataje de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

2.6.7. Iluminación

Datos de partida

Recintos	
Referencia	Superficie total (m ²)
Depuradora Piscina (Sala de máquinas)	3.43
Caldera (Sala de máquinas)	6.22

Objetivo

Los requerimientos de diseño de la instalación de alumbrado del edificio son dos:

- Limitar 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.
- Proporcionar dichos niveles de iluminación con un consumo eficiente de energía.



Prestaciones

La instalación de alumbrado normal proporciona el confort visual necesario para el desarrollo de las actividades previstas en el edificio, asegurando un consumo eficiente de energía.

La instalación de alumbrado de emergencia, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evitando las situaciones de pánico y permitiendo la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Bases de cálculo

El diseño y el dimensionado de la instalación de alumbrado normal y de emergencia se realizan en base a la siguiente normativa:

- DB HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- DB SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- UNE 12464-1: Norma Europea sobre iluminación para interiores.

Telecomunicaciones

Se ha previsto la siguiente infraestructura de telecomunicaciones en el edificio:

- Un sistema de cable coaxial, para el acceso al servicio de radiodifusión sonora y televisión, compuesto por:
 - Conjunto receptor de señales de radiodifusión sonora y televisión;
 - Red de cable coaxial para adaptación, distribución y transporte de las señales entregadas por el conjunto receptor a cada una de las tomas de cliente;
 - Tomas de cliente para la conexión de los equipos terminales de usuario, necesarios para acceder al servicio.
- Un sistema de cable de pares de cobre, para el acceso al servicio de telefonía disponible al público y a los servicios que se puedan prestar a través de dicho acceso, compuesto por:
 - Conexión a la red de un operador;
 - Cableado para el transporte de las señales entregadas por el operador hasta cada una de las tomas del edificio;
 - Tomas de cliente para la conexión de los equipos terminales de usuario, necesarios para acceder al servicio.
- Una red de canalizaciones y registros para la conducción y el alojamiento de los cables y dispositivos de los sistemas anteriores.

2.6.8. Protección contra incendios

Datos de partida



-Uso principal previsto del edificio: Vivienda unifamiliar

-Altura de evacuación del edificio: 0.0 m

Sectores de incendio y locales o zonas de riesgo especial en el edificio	
Sector / Zona de incendio	Uso / Tipo
Sector de incendio	Vivienda unifamiliar

Objetivo

Los sistemas de acondicionamiento e instalaciones de protección contra incendios considerados se disponen para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento del edificio.

Prestaciones

Se limita el riesgo de propagación de incendio por el interior del edificio mediante la adecuada sectorización del mismo; así como por el exterior del edificio, entre sectores y a otros edificios.

El edificio dispone 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.

En concreto, y de acuerdo a las exigencias establecidas en el DB SI 4 'Instalaciones de protección contra incendios', se han dispuesto las siguientes dotaciones:

- En el sector Sector de incendio, de uso Vivienda unifamiliar:

-Un sistema de detección y alarma de incendio, según UNE 23007.

-Extintores portátiles adecuados a la clase de fuego prevista, con la eficacia mínima exigida según DB SI 4.

Por otra parte, el edificio dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad, facilitando al mismo tiempo la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores prestaciones.

Bases de cálculo

El diseño y dimensionamiento de los sistemas de protección contra incendios se realiza en base a los parámetros objetivos y procedimientos especificados en el DB SI, que aseguran 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.

Para las instalaciones de protección contra incendios contempladas en la dotación del edificio, su diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento cumplen lo establecido en el



Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, así como en sus disposiciones complementarias y demás reglamentaciones específicas de aplicación

2.6.9. Pararrayos

- Datos de partida

Edificio 'unifamiliar' con una altura de 3.2 m y una superficie de captura equivalente de 1403.7 m².

- Objetivo

El objetivo es reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso del edificio, como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

- Prestaciones

Se limita el riesgo de electrocución y de incendio mediante las correspondientes instalaciones de protección contra la acción del rayo.

- Bases de cálculo

La necesidad de instalar un sistema de protección contra el rayo y el tipo de instalación necesaria se determinan con base a los apartados 1 y 2 del Documento Básico SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

El dimensionado se realiza aplicando el método de la malla descrito en el apartado B.1.1.1.3 del anejo B del Documento Básico SUA Seguridad de utilización para el sistema externo, para el sistema interno, y los apartados B.2 y B.3 del mismo Documento Básico para la red de tierra.

2.6.10. Equipamiento.

Los dormitorios tienen un mobiliario mínimo integrado por camas individuales (con una anchura mínima de 0,90 m), y dobles (con una anchura mínima de 1,35 m), armario ropero (encajado), con perchas suficientes, y puntos de luz con interruptor al lado de la cama. Dispondrán de lencería de cama para realizar los cambios cuando resulte preciso.

Contarán, igualmente, con un sistema efectivo de oscurecimiento que impida totalmente la entrada de luz a voluntad del cliente.

El salón-comedor está dotado de mobiliario idóneo y suficiente para su uso.

La cocina está dotada de elementos necesarios para la conservación y tratamiento de alimentos; y dispondrá de vajilla, cristalería, cubertería, ajuar y batería de cocina, en proporción a la capacidad máxima del establecimiento, así como de lavadora y plancha.

El cuarto de baño está equipado con lavabo, bañera, inodoro, espejo y toma de corriente, toallero y repisa o mueble para los objetos de aseo; debiendo estar, asimismo, provistos de la lencería de baño suficiente para poder realizar los cambios cuando resulte preciso.





3. CUMPLIMIENTO CTE



UNIVERSIDAD DE LA CORUÑA

Rehabilitación de una vivienda unifamiliar para uso de vivienda turística en Hío-Viño nº 31



3.1. Seguridad Estructural

No se ha tenido en cuenta esta sección en este proyecto. Las intervenciones estructurales del proyecto son la sustitución del material de cobertura de la cubierta existente por uno en buenas condiciones y mejorando de paso alguna característica de resistencia a filtraciones.

3.2. Seguridad en caso de incendio

3.2.1. 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.

El uso principal del edificio es Vivienda unifamiliar y se desarrolla en un único sector.

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector de incendio	2500	270.78	Vivienda unifamiliar	EI 60	EI 120	EI ₂ 30-C5	EI ₂ 30-C5
<p><i>Notas:</i></p> <p>⁽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.</p> <p>⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).</p> <p>⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.</p>							

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
Depuradora Piscina	4.96	Bajo	EI 90	EI 90	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 45-C5
Caldera	9.76	Bajo	EI 90	EI 90	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, B₁-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:

- 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 intumesciente de obturación.
- 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⁾
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⁾
<p>Notas:</p> <p>⁽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.</p> <p>⁽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'.</p> <p>⁽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.</p> <p>⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.</p> <p>⁽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.</p>		

3.2.2. SI 2: Propagación exterior

1.- Medianerías y fachadas

En fachadas, se limita el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio mediante el control de la separación mínima entre huecos de fachada pertenecientes a sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, entendiendo que dichos huecos suponen áreas de fachada donde no se alcanza una resistencia al fuego mínima EI 60.

En la separación con otros edificios colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado con una resistencia al fuego menor que EI 60, cumplen el 50% de la distancia exigida entre zonas con resistencia menor que EI 60, hasta la bisectriz del ángulo formado por las fachadas del edificio objeto y el colindante.

Propagación horizontal					
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾		
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma	Proyecto
Planta baja	Cerramiento SATE+LHD+CA+LHD	No	No procede		
Planta baja	SATE+MURO GRANITO	No	No procede		



Planta baja	Solucion desnivel entre forjado y cubierta encima de la piscina	No	No procede
Planta baja	MURO GRANITO trasdosado	No	No procede
Planta baja	LHD GARAJE	No	No procede
Fallado	Solucion desnivel entre forjado y cubierta encima de la piscina	No	No procede

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2).

⁽⁴⁾ Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja - Fallado	Cerramiento SATE+LHD+CA+LHD	No	No procede	

Notas:

⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60.

⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d \geq 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 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



No existe en el edificio riesgo alguno de propagación del incendio entre zonas de cubierta con huecos y huecos dispuestos en fachadas superiores del edificio, pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes, de acuerdo al punto 2.2 de CTE DB SI 2.

3.2.3. SI 3: Evacuación de ocupantes

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' o 'Pública Concurrencia', 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	$S_{\text{útil}}^{(1)}$	$\rho_{\text{ocup}}^{(2)}$	$P_{\text{calc}}^{(3)}$	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
	(m ²)	(m ² /p)		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sector de incendio (Uso Residencial Vivienda turística), ocupación: 6 personas									
Planta baja	242	20	2	1	9	50	0.5	---	---
			4	1	9	50	0	---	---
<p><i>Notas:</i></p> <p>⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, $S_{\text{útil}}$ (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).</p> <p>⁽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).</p> <p>⁽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</p>									



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⁾ 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
Depuradora Piscina	Planta baja	Bajo	1	5	25 + 25	1.0 + 0.5	0.80	0.80
Caldera	Planta baja	Bajo	1	1	25	2.9	0.80	0.80

Notas:

⁽¹⁾ Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).

⁽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).

⁽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).

⁽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).

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:

a) 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.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.



- c) 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.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma 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.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida 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 señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales 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

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio, por no existir en él ninguna zona correspondiente a los usos recogidos en el apartado 8 (DB SI 3):

- a) Zonas de uso Aparcamiento que no tengan la consideración de aparcamiento abierto;
- b) Establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia cuya ocupación exceda de 1000 personas;
- c) Atrios, cuando su ocupación, en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo sector de incendio, exceda de 500 personas, o bien cuando esté prevista su utilización para la evacuación de más de 500 personas.

3.2.4. 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 los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI 4), 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
Sector de incendio (Uso 'Vivienda turística')					
Norma	No	No	No	No	No
Proyecto	Sí (2)	No	No	No	No
<p><i>Notas:</i> ⁽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: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.</p>					

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
Depuradora Piscina	Bajo	Sí (1 dentro)	---
Caldera	Bajo	Sí (1 dentro)	---
<p><i>Notas:</i> ⁽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: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-144B-C.</p>			

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.

3.2.5. SI 5: Intervención de bomberos

1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO

Como la altura de evacuación del edificio (0.0 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 (0.0 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.

3.3. Seguridad de utilización

3.3.1. SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

1.- DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Resaltos en juntas	$\leq 4 \text{ mm}$	0 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Elementos salientes del nivel del pavimento	$\leq 12 \text{ mm}$	10 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	$\leq 45^\circ$	0°
<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	$\leq 25\%$	10 %
<input checked="" type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq 15 \text{ mm}$	0 mm
<input type="checkbox"/> Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	$\geq 0.8 \text{ m}$	1.00m
<input type="checkbox"/> Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible Excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido, b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda, c) en los accesos y en las salidas de los edificios, d) en el acceso a un estrado o escenario.	3	5

2.- DESNIVELES

2.1.- Protección de los desniveles



<input type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	$h \geq 550 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/> Señalización visual y táctil en zonas de uso público	$h \leq 550 \text{ mm}$ Diferenciación a 250 mm del borde

3.- ESCALERAS Y RAMPAS

3.1.- Escaleras de uso restringido

- Escalera de trazado lineal

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Ancho del tramo	$\geq 0.8 \text{ m}$	2.35 m
<input type="checkbox"/> Altura de la contrahuella	$\leq 20 \text{ cm}$	18 cm
<input type="checkbox"/> Ancho de la huella	$\geq 22 \text{ cm}$	27 cm

Escalera de trazado curvo

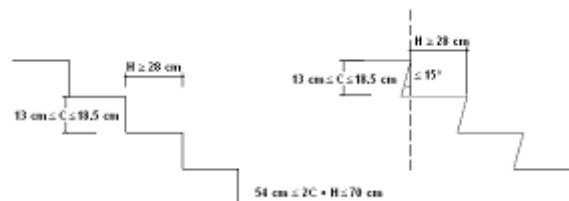
-

3.2.- Escaleras de uso general

3.2.1.- Peldaños

- Tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
Huella	$\geq 280 \text{ mm}$	280 mm
Contrahuella	$130 \leq C \leq 185 \text{ mm}$	180 mm
comprobación	$540 \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$	640 mm



3.2.2.- Tramos

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	5
<input checked="" type="checkbox"/> Altura máxima que salva cada tramo	$\leq 3,20 \text{ m}$	0.9 m
<input checked="" type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tienen la misma contrahuella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tienen la misma huella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos curvos, todos los peldaños tienen la misma huella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos mixtos, la huella medida en el tramo curvo es mayor o igual a la huella en las partes rectas		CUMPLE



Anchura útil (libre de obstáculos) del tramo

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Uso Residencial Vivienda turística	1000 mm	CUMPLE

3.2.4.- Pasamanos

Pasamanos continuo:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio en un lado de la escalera	Desnivel salvado ≥ 550 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Obligatorio en ambos lados de la escalera	Anchura de la escalera ≥ 1200 mm	CUMPLE

Pasamanos intermedio:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Son necesarios cuando el ancho del tramo supera el límite de la norma	≥ 2400 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Separación entre pasamanos intermedios	≤ 2400 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Altura del pasamanos	$900 \leq H \leq 1100$ mm	100 cm

Configuración del pasamanos:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Firme y fácil de asir		
<input checked="" type="checkbox"/> Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	50 mm
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano		

3.3.- Rampas**Pendiente**

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Rampa de uso general	$6\% < p < 12\%$	10%
<input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$l < 3, p \leq 10\%$ $l < 6, p \leq 8\%$ Otros casos, $p \leq 6\%$	10%
<input type="checkbox"/> Para circulación de vehículos y personas en aparcamientos	$p \leq 16\%$	

Tramos:

Longitud del tramo:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Rampa de uso general	$l \leq 15,00$ m	5 m
<input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$l \leq 9,00$ m	5 m



Ancho del tramo:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Anchura mínima útil (libre de obstáculos)	Apartado 4, DB-SI 3	1,20 m
<input type="checkbox"/> Rampa de uso general	$a \geq 1,00$ m	cumple
<input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$a \geq 1,20$ m	cumple
<input type="checkbox"/> Altura de la protección en bordes libres (usuarios en silla de ruedas)	$h = 100$ mm	cumple

Mesetas:

Entre tramos con cambio de dirección:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Anchura de la meseta	\geq Anchura de la rampa	1.20 m

Pasamanos

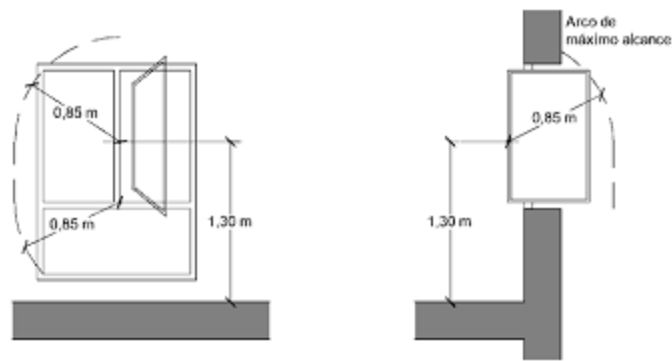
	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Pasamanos continuo en un lado	Desnivel salvado > 550 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	Desnivel salvado > 150 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Pasamanos continuo en ambos lados	Anchura de la rampa > 1200 mm	CUMPLE
<input type="checkbox"/> Altura del pasamanos en rampas de uso general	$900 \leq h \leq 1100$ mm	900 mm
<input type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$650 \leq h \leq 750$ mm	700 mm
<input type="checkbox"/> Separación del paramento	≥ 40 mm	CUMPLE

Características del pasamanos:

	NORMA	PROYECTO
El sistema de sujeción no interfiere el paso continuo de la mano. Firme y fácil de asir.		CUMPLE

4.- LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Se cumplen las limitaciones geométricas para el acceso desde el interior (ver figura).		CUMPLE
Dispositivos de bloqueo en posición invertida en acristalamientos reversibles		



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

1.- IMPACTO

1.1.- Impacto con elementos fijos:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	≥ 2 m	
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación no restringidas	≥ 2.2 m	2.5 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas	≥ 2 m	2.1 m

1.2.- Impacto con elementos practicables:

<input checked="" type="checkbox"/> En zonas de uso general, el barrido de la hoja de puertas laterales a vías de circulación no invade el pasillo si éste tiene una anchura menor que 2,5 metros.		CUMPLE
--	--	--------

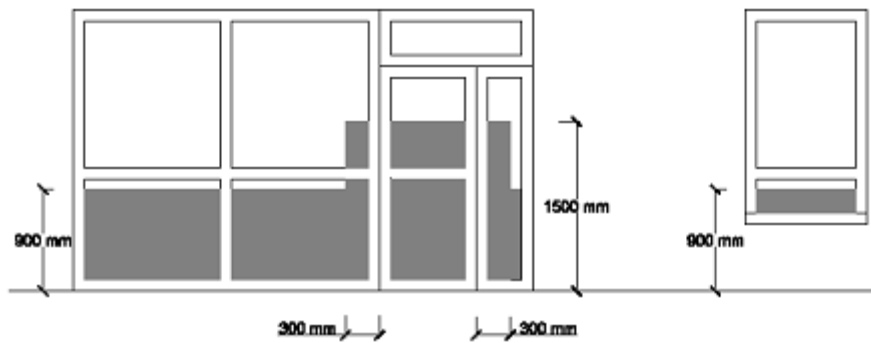


1.3.- Impacto con elementos frágiles:

<input checked="" type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto con barrera de protección		SUA 1, Apartado 3.2
--	--	---------------------

Resistencia al impacto en superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0,55 m y 12 m	Nivel 2	
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	Nivel 1	
<input checked="" type="checkbox"/> Otros casos	Nivel 3	Nivel 2



3.3.3. SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

El edificio objeto del proyecto se encuentra fuera del ámbito de aplicación de la exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada, recogido en los apartados 1 (alumbrado normal) y 2.1 (alumbrado de emergencia) del documento básico DB SUA 4. Por tanto, no existe la necesidad de justificar el cumplimiento de esta exigencia en ninguna zona, ni en ningún elemento, del edificio.

3.3.4. SUA 5: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

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

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

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

3.3.5. SUA 6: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Esta sección es aplicable a las zonas de uso aparcamiento y a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación.

3.3.6. SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por 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)



$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-5}$$

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 (Cangas) = 1.50 impactos/año, km ²
A_e = 1403.67 m ²
C_1 (aislado) = 1.00
N_e = 0.0021 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 madera) = 2.50
C_3 (otros contenidos) = 1.00
C_4 (resto de edificios) = 1.00
C_5 (resto de edificios) = 1.00
N_a = 0.0022 impactos/año

1.3.- Verificación

Altura del edificio = 3.2 m <= 43.0 m
N_e = 0.0021 <= N_a = 0.0022 impactos/año
NO ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

3.3.7. SUA 9 Accesibilidad

1.- CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

En el presente proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en el Documento Básico DB-SUA 9, con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Las condiciones de accesibilidad se refieren únicamente a las viviendas que deban ser accesibles dentro de sus límites, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privadas.

**1.1.- Condiciones funcionales****Accesibilidad en el exterior del edificio:**

La parcela dispone de un itinerario accesible que comunica la vía pública y las zonas comunes exteriores, con la entrada principal al edificio.

Accesibilidad entre plantas del edificio:

El edificio dispone de:

-Rampa accesible (conforme al apartado 4, SUA 1) que comunica las plantas que no son de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.

Las plantas con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas están comunicadas con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tienen elementos asociados a dichas viviendas o zonas comunitarias mediante un elemento accesible (ascensor accesible o previsión del mismo, o rampa accesible).

Accesibilidad en las plantas del edificio:

Las plantas con acceso accesible disponen de un itinerario accesible que comunica dicho acceso con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas.

1.2.- Dotación de los elementos accesibles

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Viviendas accesibles:		
	Para usuarios de silla de ruedas	Según reglamentación aplicable	1
	Para usuarios con discapacidad auditiva	Según reglamentación aplicable	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Plazas de aparcamiento accesibles:	1 plaza por cada vivienda accesible para usuarios de silla de ruedas	1

Mecanismos:

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos totalmente accesibles, excepto los ubicados en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula.

2.- CONDICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD**2.1.- Dotación**

Se señalarán los siguientes elementos accesibles:

Entradas al edificio accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Itinerarios accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Plazas de aparcamiento accesibles	<input checked="" 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.

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

3.4. Salubridad

3.4.1. 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 : $1 \times 10^{-9} \text{ cm/s}^{(1)}$

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, Danodren H15 Plus "DANOSA", de polietileno de alta densidad, 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 Polyfoam C4 LJ 1250 "KNAUF INSULATION", de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK); CAPA DE IMPERMEABILIZACIÓN: impermeabilización con lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FV (50), previa imprimación con imprimación asfáltica, tipo EB. MURO DE SÓTANO: muro de sótano de hormigón armado 1C, espesor 30 cm, realizado con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S.

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.

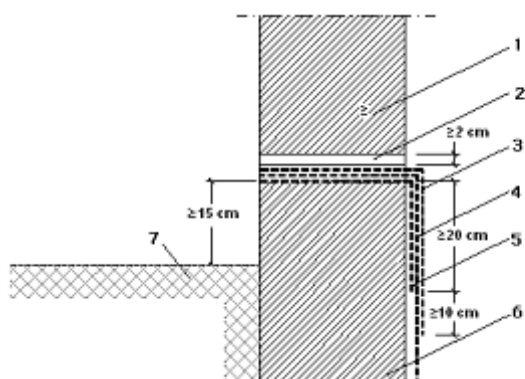
D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

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;

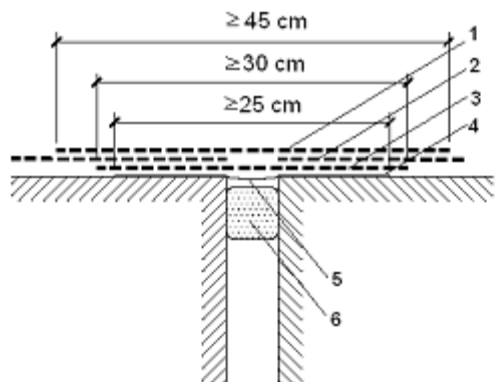
b) Sellado de la junta con una masilla elástica;

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.

Coficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-9} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Forjado sanitario tipo caviti

SIN CONDICIONES



Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **1⁽¹⁾**
Tipo de suelo: **Suelo elevado⁽²⁾**
Tipo de intervención en el terreno: **Subbase⁽³⁾**

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.

⁽³⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

A esta solución no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

Forjado sanitario tipo caviti

SIN CONDICIONES

Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **1⁽¹⁾**
Tipo de muro: **Flexorresistente⁽²⁾**
Tipo de suelo: **Suelo elevado⁽³⁾**
Tipo de intervención en el terreno: **Subbase⁽⁴⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de haber realizado el vaciado del terreno del sótano.

⁽³⁾ 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.

⁽⁴⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

A esta solución no se le exige ninguna condición para los grados de impermeabilidad correspondientes.

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: **II⁽²⁾**

Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **3.2 m⁽³⁾**

Zona eólica: **B⁽⁴⁾**

Grado de exposición al viento: **V2⁽⁵⁾**

Grado de impermeabilidad: **4⁽⁶⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio 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

Cerramiento SATE+LHD+CA+LHD

R1+B2+C1+J2

Cerramiento con aislamiento por el exterior con un sistema SATE

Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **4 (R1+B2+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R1El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

-Revestimientos continuos de las siguientes características:

-Espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;

-Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;



- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
- Revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
 - De piezas menores de 300 mm de lado;
 - Fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
 - Disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
 - Adaptación a los movimientos del soporte.

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:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- ½ 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;
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

Resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal:

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

- Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;



-Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

Solución desnivel entre forjado y cubierta encima de la piscina

R3+C1+H1+J1+N1

Revestimiento exterior: **Sí**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **5 (R3+C1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

-Revestimientos continuos de las siguientes características:

-Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;

-Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;

-Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;

-Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;

-Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

-Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:

-Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);

-Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);

-Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);

-Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Composición de la hoja principal:

C1Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:



-½ 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;

-12 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.

MURO GRANITO + TRASDOSADO

R2+B2+C2+J1+N1

Sistema SATE + un muro de granito de 40 cm, en el que antes era un muro de contención de tierras.

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.

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.

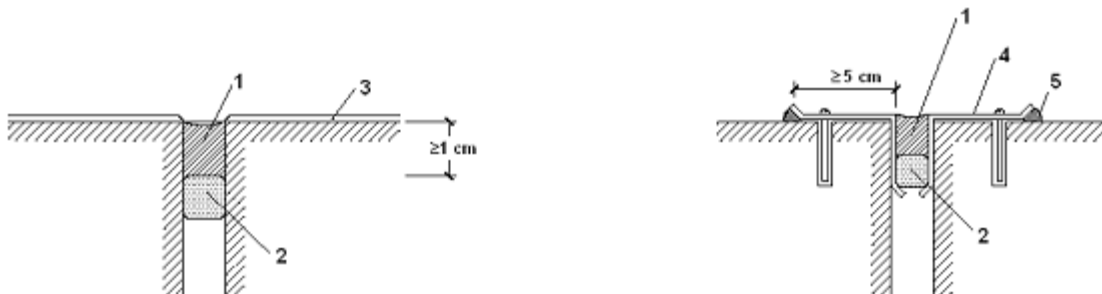
Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas	
Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural	30
de piezas de hormigón celular en autoclave	22
de piezas de hormigón ordinario	20
de piedra artificial	20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20
de piezas de	15



hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida	
---	--

- 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.

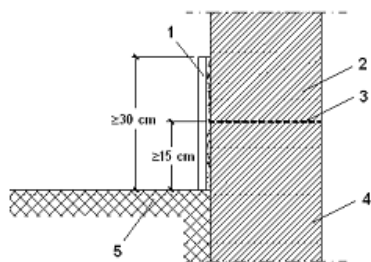


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

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

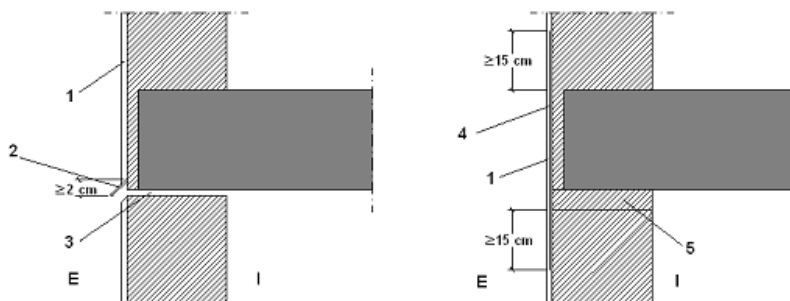
-Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

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.

-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.

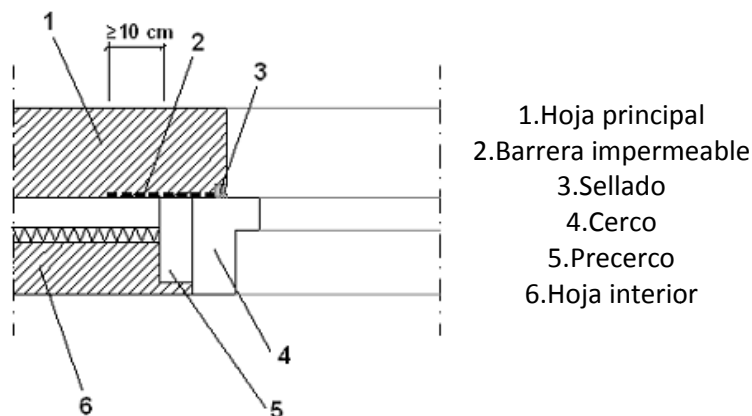
-Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

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.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

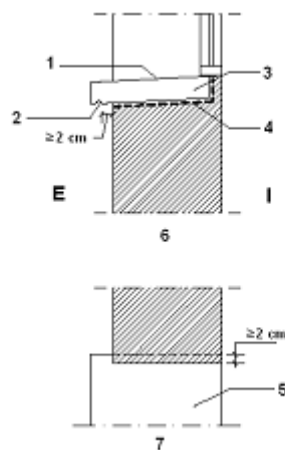
Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



-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 discorra 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.

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 no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)

REVESTIMIENTO EXTERIOR: Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, tipo convencional, compuesta de: formación de pendientes: tablero cerámico hueco machihembrado apoyado sobre tabiques aligerados; aislamiento térmico: fieltro aislante de lana de roca volcánica, de 80 mm de espesor; impermeabilización bicapa adherida: lámina de betún modificado con elastómero SBS, LBM(SBS)-30/FV (50), colocada con imprimación asfáltica, tipo EA, y lámina de betún modificado con elastómero SBS LBM(SBS)-40/G-FP (150R) adherida a la anterior con soplete, sin coincidir sus juntas.

ELEMENTO ESTRUCTURAL: Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo, constituida por: forjado unidireccional, horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión; vigas planas; pilares.

Tipo: **No transitable**
Con cámara de aire ventilada

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 15.0 %⁽¹⁾**

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: **Lana mineral**

Espesor: **8.0 cm⁽³⁾**

Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

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.

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.

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:

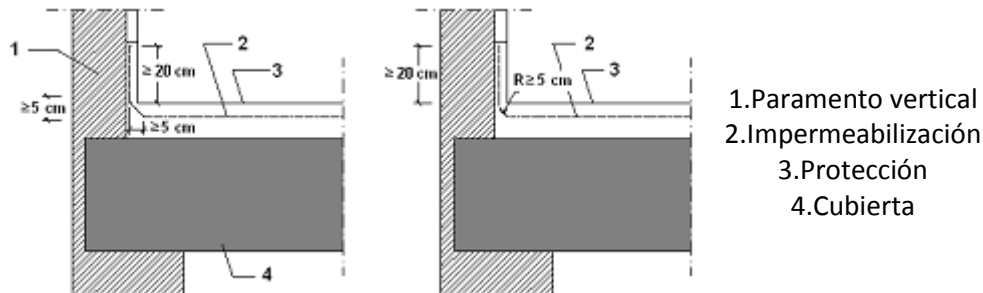
- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar 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.



-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:

- 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;
- 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;
- 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:

- Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
- 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.

-Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escurrimiento 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.

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.

5.- CUBIERTAS INCLINADAS

5.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

Panel Sandwich

Formación de pendientes:

Descripción:

Tablero multicapa sobre entramado estructural

Pendiente:

17.6 %

Aislante térmico⁽¹⁾:



Material aislante térmico: **EPS Poliestireno Expandido [0.029 W/[mK]]**

Espesor: **5.0 cm⁽²⁾**

Barrera contra el vapor: **Aluminio**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

Notas:

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

⁽²⁾ 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 sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.

-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.

Tejado

-Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

-Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

5.2.- Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

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

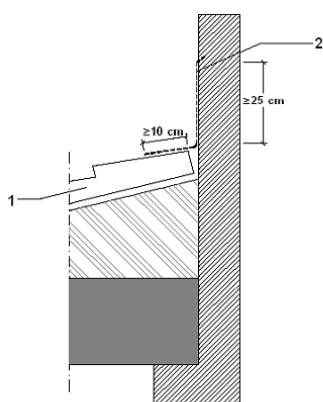
Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

-En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

-Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.

-Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Quando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (véase la siguiente figura).



- 1. Piezas de tejado
- 2. Elemento de protección del paramento vertical

Alero:



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

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

Borde lateral:

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

Cumbreras y limatesas:

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

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

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

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

-Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.

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

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

Anclaje de elementos:

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

Canalones:

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

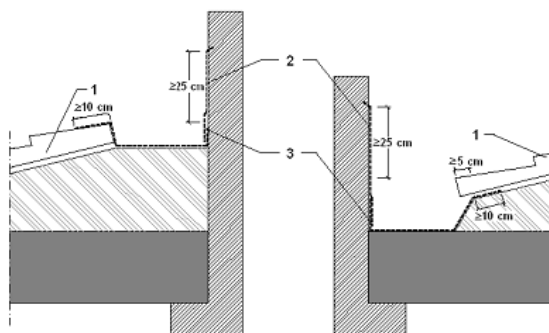
-Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.



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

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

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



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical
3. Elemento de protección del canalón

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

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

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

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

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

b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.

c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

3.4.2. HS 3: Calidad del aire interior

1.- ABERTURAS DE VENTILACIÓN

1.1.- Viviendas

**1.1.1.- Ventilación mecánica**Vivienda unifamiliar (Planta baja)

Cálculo de las aberturas de ventilación											
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación					
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)	
Salón (Salón / Comedor)	Seco	14.7	3	9.0	10.8	A	10.8	43.1	96.0	800x80x12	
								96.0	800x80x12		
Dormitorio 1 (Dormitorio)	Seco	12.8	2	10.0	15.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12	
						A	5.0	20.0	96.0	800x80x12	
						P	15.0	120.0	82.5	Holgura	
								145.0	725x20x82		
Dormitorio 2 (Dormitorio)	Seco	8.1	1	5.0	10.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12	
						P	10.0	80.0	82.5	Holgura	
Cocina (Cocina)	Húmedo	12.9	-	25.8	25.8	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12	
						A	10.0	40.0	96.0	800x80x12	
						E	12.9	103.1	122.7	∅ 125	
						E	12.9	103.1	122.7	∅ 125	
Baño (Baño / Aseo)	Húmedo	7.6	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	82.5	Holgura	
									145.0	725x20x82	
						E	15.0	60.0	225.0	150x33x150	
Piscina	Húmedo	50.8	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	82.5	Holgura	
									145.0	725x20x82	
						E	15.0	60.0	225.0	150x33x150	
Abreviaturas utilizadas											
Au	Área útil					Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)				
No	Número de ocupantes.					qa	Caudal de ventilación de la abertura.				
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.					Amin	Área mínima de la abertura.				
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)					Areal	Área real de la abertura.				

2.- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN**2.1.- Viviendas****2.1.1.- Ventilación mecánica****2.1.1.1.- Conductos de extracción**1-VEM**Cálculo de conductos**



Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
1-VEM - 1.1	15.0	37.5	44.2	75	7.5	3.4	0.3	0.3	0.121
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto				v	Velocidad			
Sc	Sección calculada				Lr	Longitud medida sobre plano			
Sreal	Sección real				Lt	Longitud total de cálculo			
De	Diámetro equivalente				J	Pérdida de carga			

2-VEM

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
2-VEM - 2.1	40.8	101.9	122.7	125	12.5	3.3	0.7	0.7	0.140
2.1 - 2.2	25.8	64.4	95.0	110	11.0	2.7	0.3	0.3	0.047
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto				v	Velocidad			
Sc	Sección calculada				Lr	Longitud medida sobre plano			
Sreal	Sección real				Lt	Longitud total de cálculo			
De	Diámetro equivalente				J	Pérdida de carga			

3.- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES

3.1.- Viviendas

3.1.1.- Ventilación mecánica

Cálculo de aspiradores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEM	15.0	1.140
2-VEM	40.8	2.226

3.4.3. HS 4: Suministro de agua

1.- ACOMETIDAS

Tubo de polietileno PE 100, PN=10 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r	L _t	Q _b	K	Q	h	D _{int}	D _{com}	v	J	P _{ent}	P _{sal}



	(m)	(m)	(m ³ /h)		(m ³ /h)	(m.c.a.)	(mm)	(mm)	(m/s)	(m.c.a.)	(m.c.a.)	(m.c.a.)
1-2	1.30	1.50	4.70	0.48	2.26	0.30	28.00	32.00	1.02	0.07	49.50	49.13
Abreviaturas utilizadas												
L_r	Longitud medida sobre planos					D_{int}	Diámetro interior					
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)					D_{com}	Diámetro comercial					
Q_b	Caudal bruto					v	Velocidad					
K	Coeficiente de simultaneidad					J	Pérdida de carga del tramo					
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)					P_{ent}	Presión de entrada					
h	Desnivel					P_{sal}	Presión de salida					

2.- TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación													
Tramo	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)	
2-3	1.75	2.01	4.70	0.48	2.26	-0.30	21.70	20.00	1.70	0.36	45.13	44.57	
Abreviaturas utilizadas													
L_r	Longitud medida sobre planos					D_{int}	Diámetro interior						
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)					D_{com}	Diámetro comercial						
Q_b	Caudal bruto					v	Velocidad						
K	Coeficiente de simultaneidad					J	Pérdida de carga del tramo						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)					P_{ent}	Presión de entrada						
h	Desnivel					P_{sal}	Presión de salida						

3.- INSTALACIONES PARTICULARES

3.1.- Instalaciones particulares

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T_{tub}	L_r (m)	L_t (m)	Q_b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P_{ent} (m.c.a.)	P_{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	9.95	11.44	4.70	0.48	2.26	0.00	16.20	20.00	3.05	8.28	44.57	36.29
4-5	Instalación interior (F)	9.30	10.70	3.98	0.52	2.06	0.00	16.20	20.00	2.78	6.52	36.29	29.77
5-6	Instalación interior (F)	1.05	1.21	3.78	0.53	2.01	0.00	16.20	20.00	2.70	0.70	29.77	29.08
6-7	Instalación interior (F)	5.70	6.56	3.06	0.58	1.78	0.00	16.20	20.00	2.40	3.02	29.08	26.05
7-8	Instalación interior (F)	2.95	3.39	2.21	0.66	1.47	0.00	16.20	20.00	1.98	1.10	26.05	24.95
8-9	Instalación interior (F)	2.71	3.11	1.67	0.74	1.24	1.30	16.20	20.00	1.67	0.73	24.95	22.92
9-10	Instalación interior (C)	1.36	1.56	1.67	0.74	1.24	-1.30	16.20	20.00	1.67	0.37	21.92	22.85
10-11	Instalación interior (C)	0.21	0.24	0.95	0.89	0.85	0.00	16.20	20.00	1.14	0.03	22.85	22.33
11-12	Cuarto húmedo (C)	2.45	2.82	0.95	0.89	0.85	0.00	16.20	20.00	1.14	0.33	22.33	21.99
12-13	Puntal (C)	0.80	0.92	0.72	1.00	0.72	0.70	16.20	20.00	0.97	0.08	21.99	21.21
Abreviaturas utilizadas													



T_{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)	D_{int}	Diámetro interior
L_r	Longitud medida sobre planos	D_{com}	Diámetro comercial
L_t	Longitud total de cálculo ($L_r + L_{eq}$)	v	Velocidad
Q_b	Caudal bruto	J	Pérdida de carga del tramo
K	Coefficiente de simultaneidad	P_{ent}	Presión de entrada
Q	Caudal, aplicada simultaneidad ($Q_b \times K$)	P_{sal}	Presión de salida
h	Desnivel		

Instalación interior: Unifamiliar (Vivienda)

Punto de consumo con mayor caída de presión (Bag): Bañera de 1,40 m o más

3.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q_{cal} (m ³ /h)
Unifamiliar	Calentador instantáneo a gas butano y propano, para el servicio de A.C.S., mural vertical, para uso interior, cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido por tren de chispas a pilas, con llama piloto, ajuste automático de potencia, 14 l/min, 23,6 kW, dimensiones 655x350x220 mm, modelo miniMAXX WR 14-2 E "JUNKERS".	1.24
Abreviaturas utilizadas		
Q_{cal}	Caudal de cálculo	

4.- AISLAMIENTO TÉRMICO

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

3.4.4. HS 5: Evacuación de aguas

1.- RED DE AGUAS RESIDUALES

Acometida 1



Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
6-7	0.92	2.30	4.00	75	6.77	1.00	6.77	49.80	1.01	69	75
7-8	2.20	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
7-9	1.58	2.78	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
6-10	0.36	18.28	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
4-11	2.23	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	46.54	0.68	44	50
4-13	3.23	2.00	-	50	1.69	1.00	1.69	46.54	0.68	44	50
20-21	3.96	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
20-22	5.27	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro interior mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
3-4	10.18	2.00	8.00	160	16.92	0.77	12.96	23.45	1.09	154	160
4-5	2.85	1.00	8.00	110	13.54	0.71	9.57	41.50	0.80	104	110
5-6	0.16	86.17	8.00	110	13.54	0.71	9.57	13.46	3.93	104	110

Abreviaturas utilizadas	
L	Longitud medida sobre planos
i	Pendiente
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro interior mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
Y/D	Nivel de llenado
v	Velocidad
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
2	3.54	2.00	160	125x125x140 cm



3	12.87	2.00	160	100x100x115 cm
4	10.18	2.00	160	80x80x95 cm
5	2.85	1.00	110	70x70x90 cm
19	8.85	2.00	160	80x80x95 cm
20	4.99	2.00	160	60x60x70 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

2.- RED DE AGUAS PLUVIALES

Acometida 1

Canalones								
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
26-27	49.38	10.50	0.50	150	90.00	1.00	-	-
30-31	40.76	10.55	0.50	150	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón			I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos			C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente			Y/D	Nivel de llenado			
D _{min}	Diámetro interior mínimo			v	Velocidad			

Acometida 1

Sumideros									
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
11-12	6.21	1.05	2.00	1.00	40	90.00	1.00	-	-
13-14	3.43	0.85	2.00	1.00	40	90.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga al sumidero				I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos				C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado			
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro interior mínimo								

Acometida 1

Bajantes (canalones)					
Ref.	A	D _{min}	I	C	Cálculo hidráulico



	(m ²)	(mm)	(mm/h)		Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
25-26	49.38	80	90.00	1.00	4.44	0.183	77	80
28-29	40.76	80	90.00	1.00	3.67	0.163	77	80
29-30	40.76	80	90.00	1.00	3.67	0.163	77	80

Abreviaturas utilizadas				
A	Área de descarga a la bajante		Q	Caudal
D _{min}	Diámetro interior mínimo		f	Nivel de llenado
I	Intensidad pluviométrica		D _{int}	Diámetro interior comercial
C	Coeficiente de escorrentía		D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 1

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m ³ /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
3-15	6.10	2.39	160	1.44	7.76	0.60	154	160
15-16	3.41	2.39	160	1.44	7.76	0.60	154	160
16-17	7.40	3.47	110	1.44	12.01	0.72	102	100
17-18	8.55	3.47	110	0.77	8.92	0.60	102	100
20-23	0.22	50.19	160	8.11	8.57	2.93	154	160
23-24	0.10	2.00	160	4.44	13.88	0.79	154	160
24-25	4.50	2.00	160	4.44	13.88	0.79	154	160
23-28	0.41	22.24	160	3.67	7.14	1.74	154	160

Abreviaturas utilizadas				
L	Longitud medida sobre planos		Y/D	Nivel de llenado
i	Pendiente		v	Velocidad
D _{min}	Diámetro interior mínimo		D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad		D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
15	6.10	2.39	160	70x70x80 cm

Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

3.- COLECTORES MIXTOS

Acometida 1



Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
1-2	3.54	2.00	14.00	160	36.62	0.68	24.78	33.15	1.31	152	160	
2-3	12.87	2.00	8.00	160	18.36	0.78	14.39	24.73	1.12	154	160	
2-19	8.85	2.00	6.00	160	18.27	1.00	18.27	27.91	1.20	154	160	
19-20	4.99	2.00	6.00	160	18.27	1.00	18.27	27.91	1.20	154	160	

Abreviaturas utilizadas			
L	Longitud medida sobre planos	Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro interior mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _b	Caudal bruto	D _{com}	Diámetro comercial
K	Coefficiente de simultaneidad		

3.5. Protección contra el ruido

No se lleva a cabo las comprobaciones de ruido según el CTE, puesto que es una vivienda aislada en un núcleo rural muy silencioso. En el caso del ruido de la depuradora, la compartimentación utilizada ya reduce la dispersión del ruido en la vivienda, aunque se ha planteado que la depuradora está alejada de la zona de vivienda (dormitorios), evitando molestias nocturnas durante su funcionamiento.

3.6. Ahorro de energía

3.6.1. HE 1: Limitación de la demanda energética

1.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL CUMPLIMIENTO DEL DB HE 1 POR LA OPCIÓN SIMPLIFICADA: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

Las siguientes fichas corresponden al modelo de justificación del documento DB HE 1 mediante la opción simplificada, recogido en el Apéndice H de dicho documento, y expresan las transmitancias térmicas medias y máximas alcanzadas, así como los valores relativos al cálculo de condensaciones para los paramentos del edificio que forman parte de la envolvente térmica del mismo.



Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------	--------------------------

Muros (U_{Mm}) y (U_{Tm})					
Tipos		A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Cerramiento SATE+LHD+CA+LHD	14.72	0.31	4.57	$\Sigma A = 18.66 \text{ m}^2$
	Tabique TC-7 (b = 0.47)	3.94	0.80	3.14	$\Sigma A \cdot U = 7.71 \text{ W/K}$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$
E	Cerramiento SATE+LHD+CA+LHD	25.44	0.31	7.90	$\Sigma A = 35.80 \text{ m}^2$
	SATE+MURO GRANITO lavadero	5.36	0.33	1.75	$\Sigma A \cdot U = 12.96 \text{ W/K}$
	Tabique TC-7 (b = 0.47)	5.00	0.66	3.31	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.36 \text{ W/m}^2\text{K}$
O	SATE+MURO GRANITO	29.44	0.36	10.61	$\Sigma A = 38.71 \text{ m}^2$
	B.1.1.1. Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM (b = 0.97)	4.27	0.26	1.12	$\Sigma A \cdot U = 13.46 \text{ W/K}$
	SATE+MURO GRANITO	4.99	0.35	1.73	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.35 \text{ W/m}^2\text{K}$
S					$\Sigma A = \text{[]}$
					$\Sigma A \cdot U = \text{[]}$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[]}$
SE					$\Sigma A = \text{[]}$
					$\Sigma A \cdot U = \text{[]}$
					$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = \text{[]}$
SO	Cerramiento SATE+LHD+CA+LHD	11.98	0.31	3.72	$\Sigma A = 28.67 \text{ m}^2$
	SATE+MURO GRANITO	3.69	0.36	1.33	
	Solucion desnivel entre forjado y cubierta encima de la piscina	0.95	0.41	0.39	$\Sigma A \cdot U = 9.36 \text{ W/K}$
	SATE+MURO GRANITO lavadero	12.05	0.33	3.93	$U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.33 \text{ W/m}^2\text{K}$
C-TER	Muro de sótano con impermeabilización exterior	14.27	0.32	4.56	$\Sigma A = 19.64 \text{ m}^2$
	Muro de sótano con impermeabilización exterior	5.37	0.30	1.63	$\Sigma A \cdot U = 6.19 \text{ W/K}$
					$U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.31 \text{ W/m}^2\text{K}$



Suelos (U_{sm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Forjado sanitario tipo caviti - Base de árido. Baldosa ceramica keraben (B' = 4.8 m)	69.54	0.28	19.51	$\Sigma A = 141.01 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 40.64 \text{ W/K}$ $U_{sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.29 \text{ W/m}^2\text{K}$
Forjado sanitario tipo caviti - Base de árido. Solado de piedra natural con mortero de cemento como material de agarre (B' = 4.8 m)	50.76	0.28	14.17	
Forjado sanitario tipo caviti - Base de árido. Solado de terrazo (B' = 4.8 m)	16.63	0.34	5.58	
Forjado sanitario tipo caviti - Base de árido. Baldosa ceramica keraben (B' = 4.8 m)	4.09	0.34	1.39	

Cubiertas y lucernarios (U_{cm}, F_{lm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
Forjado vivienda-fallado (b = 0.73)	69.54	0.33	23.08	$\Sigma A = 140.84 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 54.02 \text{ W/K}$ $U_{cm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.38 \text{ W/m}^2\text{K}$
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprottegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional)	41.26	0.43	17.82	
Panel Sandwich	25.89	0.46	11.99	
Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado, suspendido con estructura metálica - Panel Sandwich	4.15	0.27	1.13	

Tipos	A (m ²)	F	A · F (m ²)	Resultados
				$\Sigma A = \text{[]}$ $\Sigma A \cdot F = \text{[]}$ $F_{lm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = \text{[]}$

Huecos (U_{hm}, F_{hm})				
Tipos	A (m ²)	U (W/m ² K)	A · U (W/K)	Resultados
N Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templ.Lite Azur.Lite color azul	1.50	2.15	3.22	$\Sigma A = 1.50 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 3.22 \text{ W/K}$ $U_{hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 2.15 \text{ W/m}^2\text{K}$



Tipos		A (m ²)	U	F	A · U	A · F (m ²)	Resultados
E	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul	2.75	2.15	0.20	5.91	0.55	$\Sigma A = 8.89 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 19.04 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 1.87 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 2.14$ $\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.21$
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul	3.37	2.14	0.22	7.22	0.74	
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul	2.76	2.14	0.21	5.91	0.58	
O	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul	2.73	2.13	0.23	5.81	0.63	$\Sigma A = 2.73 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 5.81 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 0.63 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 2.13$ $\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.23$
S							$\Sigma A = \text{[]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[]}$ $\Sigma A \cdot F = \text{[]}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \text{[]}$ $\Sigma A = \text{[]}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \text{[]}$ $\Sigma A = \text{[]}$
SE							$\Sigma A = \text{[]}$ $\Sigma A \cdot U = \text{[]}$ $\Sigma A \cdot F = \text{[]}$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \text{[]}$ $\Sigma A = \text{[]}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \text{[]}$ $\Sigma A = \text{[]}$
SO	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul	11.51	2.13	0.22	24.51	2.53	$\Sigma A = 13.40 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 28.54 \text{ W/K}$ $\Sigma A \cdot F = 2.97 \text{ m}^2$ $U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / 2.13$ $\Sigma A = \text{W/m}^2\text{K}$ $F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A = 0.22$
	Doble acristalamiento LOW.S "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", LOW.S 6/8/6 Templá.Lite Azur.Lite color azul	1.89	2.13	0.23	4.03	0.43	



Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

ZONA CLIMÁTICA	C1	Zona de baja carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	-------------------------------------	----------------------------	--------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\text{máx(proyecto)}}^{(1)}$	$U_{\text{máx}}^{(2)}$
Muros de fachada	$0.41 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	$0.63 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	$0.80 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.95 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Suelos	$0.34 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.65 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Cubiertas	$0.46 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 0.53 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Vidrios y marcos de huecos y lucernarios	$2.15 \text{ W/m}^2\text{K} \leq 4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Medianerías	<input type="text"/> $\leq 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$	
Particiones interiores (edificios de viviendas) ⁽³⁾	<input type="text"/> $\leq 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$	

Muros de fachada		Huecos				
	$U_{\text{Mm}}^{(4)}$	$U_{\text{Mlim}}^{(5)}$	$U_{\text{Hm}}^{(4)}$	$U_{\text{Hlim}}^{(5)}$	$F_{\text{Hm}}^{(4)}$	$F_{\text{Hlim}}^{(5)}$
N	$0.41 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.15 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$		
E	$0.36 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.14 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	\leq <input type="text"/>
O	$0.35 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.13 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	\leq <input type="text"/>
S	<input type="text"/> \leq	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/> \leq	$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	\leq <input type="text"/>
SE	<input type="text"/> \leq	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/> \leq	$4.40 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	\leq <input type="text"/>
SO	$0.33 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$2.13 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$4.10 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	\leq <input type="text"/>

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{\text{Tm}}^{(4)}$	$U_{\text{Mlim}}^{(5)}$	$U_{\text{Sm}}^{(4)}$	$U_{\text{Slim}}^{(5)}$	$U_{\text{Cm}}^{(4)}$	$U_{\text{Clim}}^{(5)}$	$F_{\text{Lm}}^{(4)}$	$F_{\text{Llim}}^{(5)}$
$0.31 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.73 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.29 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$	$0.38 \text{ W/m}^2\text{K} \leq$	$0.41 \text{ W/m}^2\text{K}$	<input type="text"/>	≤ 0.37

(1) $U_{\text{máx(proyecto)}}$ corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.

(2) $U_{\text{máx}}$ corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 para cada tipo de cerramiento o partición interior.

(3) En edificios de viviendas, $U_{\text{máx(proyecto)}}$ de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.

(4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.

(5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2.



Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos											
Tipos	C. superficials		C. intersticiales								
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$	0.92	$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8
Cerramiento SATE+LHD+CA+LHD	f_{Rsi}	0.92	P_n	912.36	1055.41	1065.63	1147.38	1152.49	1270.00	1285.32	
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$	1234.10	2017.89	2025.15	2100.44	2175.96	2273.53	2278.64	
Forjado vivienda-fallado (Superior)	f_{Rsi}	0.89	P_n	964.85	977.65	1284.81	1285.32				
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$	1273.61	2124.57	2256.33	2271.36				
SATE+MURO GRANITO	f_{Rsi}	0.91	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)							
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$								
Solucion desnivel entre forjado y cubierta encima de la piscina	f_{Rsi}	0.90	P_n	919.17	1123.54	1259.78	1285.32				
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$	1238.83	2149.36	2254.00	2260.66				
Cubierta plana no transitable, ventilada, autoprotegida, impermeabilización mediante láminas asfálticas.	f_{Rsi}	0.89	P_n	903.79	1285.32						
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$	2148.30	2274.57						
Panel Sandwich	f_{Rsi}	0.88	P_n	1093.68	1093.78	1285.32					
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$	1353.41	2270.14	2270.14					
Tabique TC-7	f_{Rsi}	0.58	P_n	1035.81	1285.32						
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$	1432.05	2033.64						
B.1.1.1. Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM	f_{Rsi}	0.93	P_n	964.75	1027.36	1087.47	1099.99	1160.10	1222.71	1285.32	
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$	1259.79	1271.30	1676.70	1721.42	2247.82	2266.94	2286.20	
Falso techo continuo liso D112 "KNAUF" de placas de yeso laminado	f_{Rsi}	0.93	P_n	Elemento exento de comprobación (punto 4, apartado 3.2.3.2, CTE DB HE 1)							
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$								
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	f_{Rsi}	0.80	P_n								
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$								
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	f_{Rsi}	0.82	P_n								
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	f_{Rsi}	0.72	P_n								
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$								
Puente térmico entre cerramiento y voladizo	f_{Rsi}	0.72	P_n								
	f_{Rmin}	0.41	$P_{sat,n}$								



3.6.2. 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, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

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.

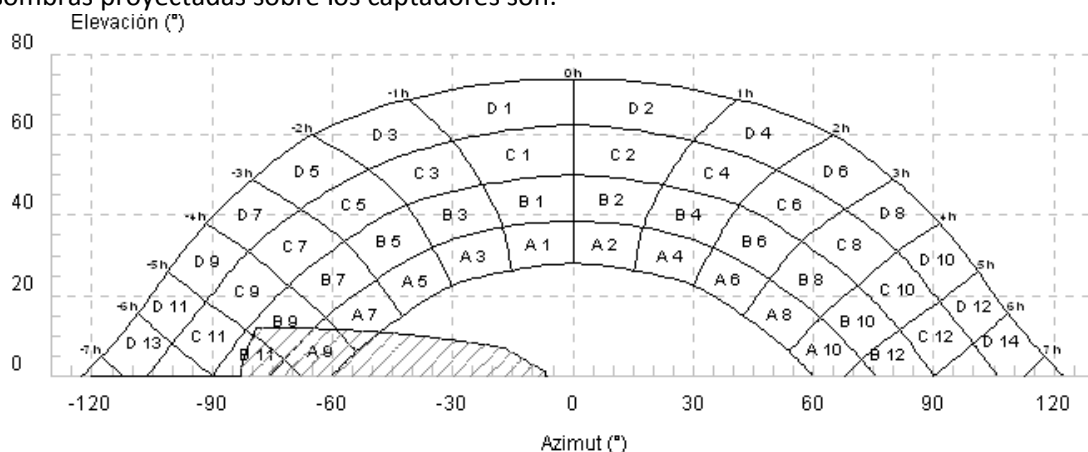
3.6.3. HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

1.- DETERMINACIÓN DE LA RADIACIÓN

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación:	SO(199°)
Inclinación:	50°

Las sombras proyectadas sobre los captadores son:



(inclinación 50.00°, orientación 18.52°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 7	0.25 (0.17)	0.54	0.14
A 9	1.00 (0.95)	0.02	0.02
B 9	0.25 (0.35)	0.10	0.03
B 11	0.50 (0.58)	0.00	0.00
TOTAL (%)			0.18



4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES





4.1. ICT- Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones

El edificio no debe acogerse al régimen de propiedad horizontal regulado por la Ley 49/1960, de 21 de julio, de Propiedad Horizontal, modificada por la Ley 8/1999, de 6 de abril, por lo que no está dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

4.2. Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios, RITE

1.- 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.

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

1.1.1.- 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 (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño	24	21	50
Cocina	24	21	50



Dormitorio	24	21	50
Pasillo / Distribuidor	24	21	50
Salón	24	21	50

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

1.1.2.1.- 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.

1.1.2.2.- 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.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación		
	Por persona (m ³ /h)	Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	Por recinto (m ³ /h)
Baño		2.7	
Cocina		7.2	
Dormitorio	18.0	2.7	54.0
Pasillo / Distribuidor		2.7	
Salón / Comedor	10.8	2.7	

1.1.3.- 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.

1.1.4.- 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.

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- 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.

1.2.1.2.- Cargas térmicas

**1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas**

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Calefacción

Conjunto: 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Total (W)
Baño	Planta baja	260.25	54.00	161.33	54.94	421.58
Total			54.0			
Carga total simultánea						421.6

Conjunto: Planta baja - Cocina						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Total (W)
Cocina	Planta baja	524.78	92.20	275.47	62.49	800.24
Total			92.2			
Carga total simultánea						800.2

Conjunto: Planta baja - Dormitorio 1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Total (W)
Dormitorio 1	Planta baja	410.20	36.00	215.11	48.43	625.31
Total			36.0			
Carga total simultánea						625.3

Conjunto: Planta baja - Dormitorio 2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Total (W)
Dormitorio 2	Planta baja	286.91	36.00	215.11	61.85	502.03
Total			36.0			
Carga total simultánea						502.0

Conjunto: Planta baja - Entrada						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Total (W)
Entrada	Planta baja	348.03	18.76	56.04	58.16	404.07
Total			18.8			
Carga total simultánea						404.1

Conjunto: Planta baja - Pasillo						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Total (W)



Pasillo	Planta baja	472.91	17.00	50.79	83.18	523.70
Total			17.0			
Carga total simultánea						523.7

Conjunto: Planta baja - Piscina						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Total (W)
Piscina	Planta baja	1578.39	137.10	409.60	39.15	1987.99
Total			137.1			
Carga total simultánea						1988.0

Conjunto: Planta baja - Salón						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Total (W)
Salón	Planta baja	486.38	64.80	387.20	59.41	873.58
Total			64.8			
Carga total simultánea						873.6

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta baja - Dormitorio 1	0.63	0.63	0.63
Planta baja - Dormitorio 2	0.50	0.50	0.50
Planta baja - Cocina	0.80	0.80	0.80
Planta baja - Entrada	0.40	0.40	0.40
Planta baja - Pasillo	0.52	0.52	0.52
Planta baja - Salón	0.87	0.87	0.87
Planta baja - Piscina	1.99	1.99	1.99
Piscina	0.42	0.42	0.42

1.2.1.3.- Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Conjunto de recintos	P _{instalada}	%q _{tub}	%q _{equipos}	Q _{cal}	Total
----------------------	------------------------	-------------------	-----------------------	------------------	-------



	(kW)			(kW)	(kW)
Planta baja - Sauna	14.5	4.10	2.00	0.32	1.20
Abreviaturas utilizadas					
$P_{instalada}$	Potencia instalada (kW)		$\%q_{equipos}$	Porcentaje del equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos respecto a la potencia instalada (%)	
$\%q_{tub}$	Porcentaje de pérdida de calor en tuberías para calefacción respecto a la potencia instalada (%)		Q_{cal}	Carga máxima simultánea de calefacción (kW)	

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia instalada de calefacción (kW)	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	14.5	6.45
Total	14.5	6.5

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con quemador de pellets modulante (30% de la potencia nominal) con ignición automática, intercambiador horizontal de chapa reforzada sin soldadura con limpieza totalmente automatizada mediante tornillos individuales, cuerpo de caldera de chapa de acero St.37.2 de 6 mm de espesor con soldaduras libres de tensión, puerta frontal aislada térmicamente, aislamiento térmico de 70 mm de espesor, descarga automática de las cenizas, integrada en la base, ventilador para salida de humos, rueda celular para prevención del retroceso de llama al silo de pellets, cuadro eléctrico para instalación en pared y control del sistema de calefacción mediante sonda de temperatura exterior, para dos circuitos de calefacción de temperatura variable y un circuito de A.C.S.,

1.2.2.- 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

1.2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

1.2.2.1.1.- 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.

1.2.2.1.2.- 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 invierno: 2.8 °C

Velocidad del viento: 7.4 m/s

**1.2.2.1.3.- 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.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	\varnothing	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 1	20 mm	0.037	25	15.11	3.79	9.63	182.0
Tipo 1	16 mm	0.037	25	22.55	17.80	7.16	288.9
Tipo 1	32 mm	0.037	27	0.00	11.82	8.54	101.0
Tipo 1	25 mm	0.037	25	0.00	3.35	6.62	22.2
						Total	594

Abreviaturas utilizadas

\varnothing	<i>Diámetro nominal</i>	$L_{\text{ret.}}$	<i>Longitud de retorno</i>
$\lambda_{\text{aisl.}}$	<i>Conductividad del aislamiento</i>	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	<i>Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud</i>
$e_{\text{aisl.}}$	<i>Espesor del aislamiento</i>	$q_{\text{cal.}}$	<i>Pérdidas de calor para calefacción</i>
$L_{\text{imp.}}$	<i>Longitud de impulsión</i>		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

1.2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	14.50
Total	14.50

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con quemador de pellets modulante (30% de la potencia nominal) con ignición automática, intercambiador horizontal de chapa reforzada sin soldadura con limpieza totalmente automatizada mediante tornillos individuales, cuerpo de caldera de chapa de acero St.37.2 de 6 mm de espesor con soldaduras libres de tensión, puerta frontal aislada térmicamente, aislamiento térmico de 70 mm de espesor, descarga automática de las cenizas, integrada en la base, ventilador para salida de humos, rueda celular para prevención del retroceso de llama al silo de pellets, cuadro eléctrico para



instalación en pared y control del sistema de calefacción mediante sonda de temperatura exterior, para dos circuitos de calefacción de temperatura variable y un circuito de A.C.S.,

El porcentaje de pérdidas de calor en las tuberías de la instalación es el siguiente:

Calefacción

Potencia de los equipos (kW)	q_{cal} (W)	Pérdida de calor (%)
14.50	594.0	4.1

1.2.2.2.- 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.

1.2.2.3.- 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.

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

1.2.3.1.- 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.

1.2.3.2.- 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.



A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta baja - Dormitorio 1	THM-C1
Planta baja - Dormitorio 2	THM-C1
Planta baja - Cocina	THM-C1
Planta baja - Entrada	THM-C1
Planta baja - Pasillo	THM-C1
Planta baja - Salón	THM-C1
Planta baja - Piscina	THM-C1
2	THM-C1

1.2.3.3.- 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.

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4

La instalación térmica dispone de un dispositivo que permite efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica de forma separada del consumo a otros usos del edificio, además de un dispositivo que registra el número de horas de funcionamiento del generador.

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

1.2.5.1.- 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.

**1.2.6.- 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.

1.2.7.- 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.

1.2.8.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con quemador de pellets modulante (30% de la potencia nominal) con ignición automática, intercambiador horizontal de chapa reforzada sin soldadura con limpieza totalmente automatizada mediante tornillos individuales, cuerpo de caldera de chapa de acero St.37.2 de 6 mm de espesor con soldaduras libres de tensión, puerta frontal aislada térmicamente, aislamiento térmico de 70 mm de espesor, descarga automática de las cenizas, integrada en la base, ventilador para salida de humos, rueda celular para prevención del retroceso de llama al silo de pellets, cuadro eléctrico para instalación en pared y control del sistema de calefacción mediante sonda de temperatura exterior, para dos circuitos de calefacción de temperatura variable y un circuito de A.C.S.,

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Bomba circuladora de rotor húmedo, In-Line, Etherma 3-100-2 "EBARA"

1.3.- Exigencia de seguridad**1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.****1.3.1.1.- 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.

**1.3.1.2.- 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.

1.3.1.3.- 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.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

Las características de los lugares para almacenamiento de biocombustibles sólidos y sus sistemas de llenado, así como las de los sistemas de transporte de la biomasa, cumplen lo dispuesto en la instrucción técnica 1.3.4.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos, del RITE.

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.**1.3.2.1.- 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

1.3.2.2.- 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.

1.3.2.3.- 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.

1.3.2.4.- 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.

1.3.2.5.- 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.

1.3.3.- 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.

1.3.4.- 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.

4.3. REBT- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

Resultados de cálculo

1.- DISTRIBUCIÓN DE FASES

La distribución de las fases se ha realizado de forma que la carga está lo más equilibrada posible.

CPM-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CPM-1	-	9200.0	-	-
0	(Cuadro de vivienda)	9200.0	9200.0	-	-

(Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (alumbrado exterior)	C13 (alumbrado exterior)	-	70.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	1213.4	-	-
C11 (automatización, energía y seguridad)	C11 (automatización, energía y seguridad)	-	1800.0	-	-
C14 (Caldera de biomasa, monofásico)	C14 (Caldera de biomasa, monofásico)	-	1100.0	-	-
C15 (Sistema de alimentación, monofásico)	C15 (Sistema de alimentación, monofásico)	-	62.5	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2900.0	-	-
C16 (alumbrado de emergencia)	C16 (alumbrado de emergencia)	-	43.2	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1500.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C10 (secadora)	C10 (secadora)	-	3450.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	2300.0	-	-
C12 (baño y auxiliar de cocina)	C12 (baño y auxiliar de cocina)	-	1100.0	-	-
C17 (ventilación interior)	C17 (ventilación interior)	-	495.0	-	-

2.- CÁLCULOS

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	(Cuadro de vivienda)	9.20	50.00	ES07Z1-K (AS) 3G16	40.00	66.00	2.18	2.18

Descripción de las instalaciones



Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{inc} (%)	I'_z (A)
(Cuadro de vivienda)	ES07Z1-K (AS) 3G16	Tubo superficial D=50 mm	66.00	1.00	-	66.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones Fusible (A)	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccp} (s)	t_{ficcp} (s)	L_{max} (m)
(Cuadro de vivienda)	ES07Z1-K (AS) 3G16	40.00	40	64.00	66.00	100	12.000	1.337	1.89	0.14	391.44

Instalación interior

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección:

Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.

Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

La composición del cuadro y los circuitos interiores será la siguiente:

Datos de cálculo de (Cuadro de vivienda)								
Esquema	P_{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I_c (A)	I'_z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)	
(Cuadro de vivienda)								
Sub-grupo 1								
C1 (iluminación)	1.21	319.03	H07V-K 3G2.5	5.28	17.50	1.49	3.66	
C2 (tomas)	3.45	127.64	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.20	3.38	
C3 (cocina/horno)	5.40	5.85	H07V-K 3G6	24.71	30.00	0.41	2.59	
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	22.30	H07V-K 3G4	15.79	23.00	0.58	2.75	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	32.70	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	0.69	2.87	
Sub-grupo 2								
C7 (tomas)	3.45	89.50	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.06	3.24	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	12.23	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	0.75	2.93	
C11 (automatización, energía y seguridad)	1.80	88.86	H07V-K 3G1.5	7.83	13.00	1.11	3.29	
C14 (Caldera de biomasa, monofásico)	1.10	3.61	H07V-K 3G2.5	5.63	17.50	0.12	2.29	
C15 (Sistema de alimentación, monofásico)	0.06	3.81	H07V-K 3G2.5	0.32	17.50	-	2.18	
Sub-grupo 3								
C16 (alumbrado de emergencia)	0.04	24.11	H07V-K 3G1.5	0.19	13.00	0.02	2.19	



C10 (secadora)	3.45	7.69	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	0.84	3.02
C17 (ventilación interior)	0.50	18.44	H07V-K 3G1.5	2.59	13.00	0.13	2.30
Sub-grupo 4							
C13 (alumbrado exterior)	0.07	17.33	RV-K 3G6	0.30	53.00	0.01	2.19

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
C1 (iluminación)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.00	1.00	-	30.00	
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K 3G4	Tubo empotrado D=20 mm	23.00	1.00	-	23.00	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C11 (automatización, energía y seguridad)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C14 (Caldera de biomasa, monofásico)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C15 (Sistema de alimentación, monofásico)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C16 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C17 (ventilación interior)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C13 (alumbrado exterior)	RV-K 3G6	Tubo enterrado D=50 mm	53.00	1.00	-	53.00	

Sobrecarga y cortocircuito ' (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n ^o polos Telerruptor: In, n ^o polos	I _z (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ecc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iecc} (s)	t _{iecp} (s)
(Cuadro de vivienda)			ICP: 40 IGA: 40							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G2.5	5.28	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	6	2.685	0.260	0.18	1.22
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	2.685	0.638	0.18	0.20
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	30.00	6	2.685	1.076	0.18	0.41
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	23.00	6	2.685	0.867	0.18	0.28
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	2.685	0.820	0.18	0.12
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	2.685	0.679	0.18	0.18
C12 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	2.685	0.793	0.18	0.13
C11 (automatización, energía y seguridad)	H07V-K 3G1.5	7.83	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	6	2.685	0.442	0.18	0.15
C14 (Caldera de biomasa, monofásico)	H07V-K 3G2.5	5.63	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	6	2.685	0.984	0.18	0.09
C15 (Sistema de alimentación, monofásico)	H07V-K 3G2.5	0.32	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	17.50	6	2.685	0.970	0.18	0.09
Sub-grupo 3			Dif: 40, 30, 2 polos							
C16 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	0.19	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	6	2.685	0.581	0.18	0.09
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	2.685	0.758	0.18	0.14
C17 (ventilación interior)	H07V-K 3G1.5	2.59	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	6	2.685	0.521	0.18	0.11
Sub-grupo 4			Dif: 40, 30, 2 polos							
C13 (alumbrado exterior)	RV-K 3G6	0.30	Aut: 10 {C,B,D}	14.50	53.00	6	2.685	0.769	0.18	1.24

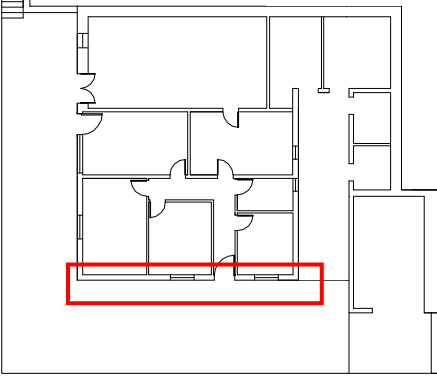



5. ANEJOS A LA MEMORIA

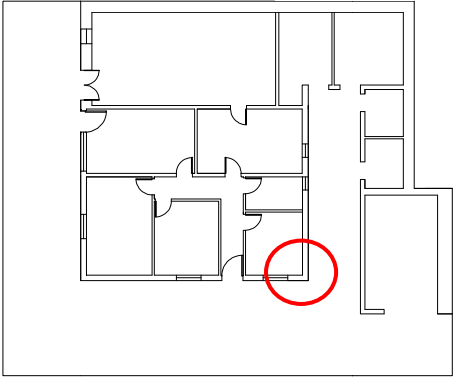






5.1. Informe de patologías

Ficha	-01	Inmueble	Localización	
		-Vivienda turística	-Hío-Viño nº31 (Cangas de Morrazo)	
Situación de la lesión		Referencia en plano		
-Alzado este		Plano: - Código: -		
Elemento		Situación en plano		
-Muro de carga				
Sistema Constructivo				
-LHD-CA-LHS				
Tipo de lesión				
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA
-Física: Humedades por capilaridad.				
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas		
- La lesión se encuentra en la parte baja de la fachada Este de la vivienda, en horizontal en toda la fachada, con unas manchas negras.		- Zona ajardinada pegada al muro. Durante las lluvias dicha zona se inunda, provocando el contacto continuo con el cerramiento de fábrica. Esto hace que el muro absorba por capilaridad esa agua estancada y la de la tierra humeda.		
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos		
Elemento estructural:		- Retirada de la zona ajardinada pegada del muro y cubrir dicha zona con un hormigón impermeable.		
SI				NO
Peligro de estabilidad:				
BAJA	MEDIA			ALTA
Urgencia de intervención:				
BAJA	MEDIA	ALTA		
Fotografías				
				



Ficha	-02	Inmueble	Localización
		-Vivienda turística	-Hío-Viñó nº31 (Cangas de Morrazo)
Situación de la lesión		Referencia en plano	
-Techo estudio		Plano: - Código: -	
Elemento		Situación en plano	
-Encuentro cerramiento con cubierta			
Sistema Constructivo			
-LHD-CA-LHS. Cubierta de pares, teja plana			
Tipo de lesión			
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA
- Filtraciones por humedad			
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas	
<p>- La lesión se encuentra en la esquina entre los 2 cerramientos exteriores y el forjado en el que encima tiene la cubierta. La lesión se presenta en forma de una mancha negra y pérdidas de material (pintura)</p>		<p>- Grietas en la fachada exterior - Alero muy pequeño para evitar la escorrentía - Defecto constructivo forjado.</p>	
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos	
Elemento estructural:		<p>-Ampliación del alero para evitar la escorrentía -Sellado de las grietas para evitar filtraciones por ellas. -Disponer un sistema de ventilación en la carpintería para evitar las humedades.</p>	
SI NO			
Peligro de estabilidad:			
BAJA MEDIA ALTA			
Urgencia de intervención:			
BAJA MEDIA ALTA			
Fotografías			
			



Ficha	-03	Inmueble	Localización				
		-Vivienda turística	-Hío-Viñó nº31 (Cangas de Morrazo)				
Situación de la lesión		Referencia en plano					
- Alzado norte		Plano: - Código: -					
Elemento		Situación en plano					
- Carpintería							
Sistema Constructivo							
-Ventana de madera							
Tipo de lesión							
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA			
- Perdida de material							
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas					
<p>- La lesión se encuentra en una ventana de madera maciza color verde. Es de haces exterior y tiene algunos vidrios rotos.</p>		<p>- Contacto de la ventana con el antepecho, provocando la hinchazón y posterior destrucción de la parte baja de la carpintería.</p> <p>- La rotura del vidrio pudo ser provocada por un objeto o por agentes atmosféricos.</p> <p>- Al no tener juntas el agua se filtra por debajo de la ventana.</p> <p>- Madera de baja calidad.</p>					
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos					
Elemento estructural:		<p>-Cambiar la carpintería por una nueva</p> <p>-Poner un sistema de sellado que no permita la entrada de agua del exterior.</p>					
SI				NO			
Peligro de estabilidad:							
BAJA				MEDIA		ALTA	
Urgencia de intervención:							
BAJA		MEDIA		ALTA			
Fotografías							
							

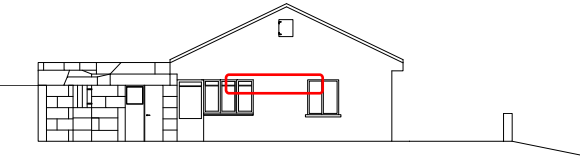





Ficha	-04	Inmueble	Localización	
		-Vivienda turística	-Hío-Viño nº31 (Cangas de Morrazo)	
Situación de la lesión		Referencia en plano		
-Cubierta cuadras y cobertizo		Plano: - Código: -		
Elemento		Situación en plano		
-Cubierta				
Sistema Constructivo				
-Cubierta de fibrocemento				
Tipo de lesión				
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA
-Organismos vegetales, suciedad				
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas		
-La lesión se encuentra por encima de la cubierta, consta de plantas enredaderas y restos de fruta. Dichas plantas evitan la evacuación de las aguas provocando goteras.		-Causado por una falta de mantenimiento		
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos		
Elemento estructural:		- Limpieza de todas las cubiertas sucias mediante el equipo de seguridad adecuado puesto que se trata de un material con AMIANTO.		
SI				NO
Peligro de estabilidad:				
BAJA	MEDIA			ALTA
Urgencia de intervención:				
BAJA	MEDIA	ALTA		
Fotografías				



Ficha	-05	Inmueble	Localización
		-Vivienda turística	-Hío-Viñó nº31 (Cangas de Morrazo)
Situación de la lesión		Referencia en plano	
-Alzado este		Plano: - Código: -	
Elemento		Situación en plano	
-Muro de carga			
Sistema Constructivo			
-LHD-CA-LHS			
Tipo de lesión			
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA
- Desprendimiento del hormigón y corrosión de las armaduras.			
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas	
- Desprendimiento del hormigón de recubrimiento en el alero de la fachada Este, de manera puntual y general, se aprecia la oxidación y corrosión del armado que ha quedado al descubierto por la caída del hormigón, acompañado de indicios claros de humedad.		<ul style="list-style-type: none"> - Humedades por filtración. - Fallo en la impermeabilización de la cubierta. - Ambiente marino y exposición al CO2 atmosférico. - Carbonatación y porosidad del hormigón. 	
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos	
Elemento estructural:		<ul style="list-style-type: none"> -Colocación de un canalón. -Limpieza de las armaduras y su cubrición. 	
SI NO			
Peligro de estabilidad:			
BAJA MEDIA ALTA			
Urgencia de intervención:			
BAJA MEDIA ALTA			
Fotografías			



Ficha	-06	Inmueble	Localización	
		- Vivienda turística	- Hío-Viñó nº31 (Cangas de Morrazo)	
Situación de la lesión		Referencia en plano		
- Alzado Sur		Plano: - Código: -		
Elemento		Situación en plano		
- Dintel ventana				
Sistema Constructivo				
-Dintel in situ armado				
Tipo de lesión				
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA
<ul style="list-style-type: none"> - Corrosión de las armaduras. - Desprendimiento de material. - Fisura. 				
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas.		
<p>-Desprendimiento del hormigón quedando las armaduras del dintel al aire. En su continuidad del dintel aparece una grieta que se junta con la del dintel de la ventana continua.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente marino. - Cambios térmicos. - Agentes atmosféricos. - Esfuerzos mecánicos. 		
Clasificación.		Posibles actuaciones y ensayos.		
Elemento estructural:		<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza del dintel y de las armaduras dañadas. Posteriormente su cubrición mediante resinas o morteros adecuados. - Sellar la fisura mediante un mortero que se adapte a cambios térmicos, puesto que es la fachada sur. 		
SI NO				
Peligro de estabilidad:				
BAJA	MEDIA			ALTA
Urgencia de intervención:				
BAJA	MEDIA	ALTA		
Fotografías:				
  				

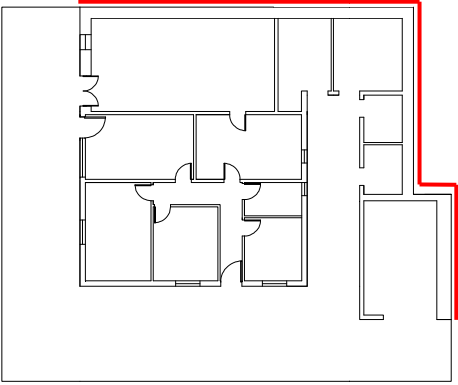





Ficha	-07	Inmueble	Localización
		- Vivienda turística	- Hío - Viñó nº31 (Cangas de Morrazo)
Situación de la lesión		Referencia en plano	
- Alzado Sur y cubierta		Plano: - Código: -	
Elemento		Situación en plano	
- Forjado			
Sistema Constructivo			
- Recogida de pluviales			
Tipo de lesión			
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA
- Suciedad - Líquenes - Humedades			
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas	
- La lesión se encuentra entre el forjado y el faldón de la cubierta. Dicha cubierta vierte aguas directamente encima del forjado provocando acumulación de agua. Antiguamente había un canalón que se retiró al reformar la casa.		- Defecto de ejecución - Falta de mantenimiento - Falta de canalón	
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos	
Elemento estructural:		- Colocación de canalón - Limpieza de forjado	
SI NO			
Peligro de estabilidad:			
BAJA	MEDIA ALTA		
Urgencia de intervención:			
BAJA	MEDIA ALTA		
Fotografías			



Ficha	-08	Inmueble	Localización
		- Vivienda turística	- Hío-Viñó nº31 (Cangas de Morrazo)
Situación de la lesión		Referencia en plano	
-Suelo del forjado de bodega		Plano: - Código: -	
Elemento		Situación en plano	
- Forjado			
Sistema Constructivo			
-Forjado unidireccional 25+5			
Tipo de lesión			
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA
-Filtraciones -Agua estancada -Organismos: líquenes			
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas	
- El forjado es unidireccional con bovedillas de hormigón. Hay organismos vegetales y se forman charcos cuando llueve. La acumulación de agua provoca la filtración al interior.		<ul style="list-style-type: none"> - Forjado inacabado. - Falta de una capa impermeabilizadora. - Falta de mantenimiento. 	
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos	
Elemento estructural:		<ul style="list-style-type: none"> - Continuar la obra prevista. - Colocar pendiente para evacuar el agua. - Terminación como cubierta plana. 	
SI NO			
Peligro de estabilidad:			
BAJA	MEDIA ALTA		
Urgencia de intervención:			
BAJA	MEDIA	ALTA	
Fotografías			



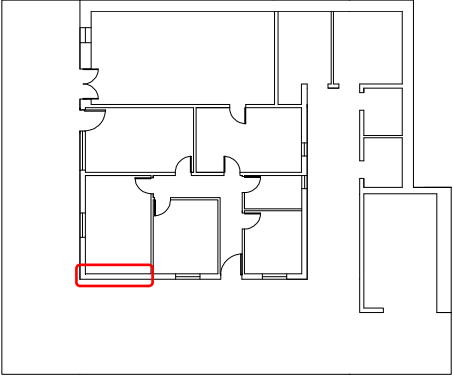

Ficha	-09	Inmueble	Localización
		- Vivienda turística	- Hío-Viñó nº31 (Cangas de Morrazo)
Situación de la lesión		Referencia en plano	
-Muro perimetral en contacto con terreno		Plano: - Código: -	
Elemento		Situación en plano	
-Muro de contención			
Sistema Constructivo			
-Muro de mampostería			
Tipo de lesión			
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA
- Filtraciones - Humedades			
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas	
<p>- En todo el perímetro del muro en contacto con el terreno se producen filtraciones, entre las piezas de mampostería. Espesor del muro desconocido. Se han encontrado apuntalamientos o alguna intervención reciente por algún desmoronamiento.</p>		<p>- Muro sin drenaje - Muro sin impermeabilización exterior - Mala ejecución, mal sellado de las juntas - Espesor de muro pequeño.</p>	
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos	
Elemento estructural:		<p>- Realizar un muro trombel con recogida de agua que se filtra del muro. - Realizar un sistema de drenaje perimetral exterior.</p>	
SI NO			
Peligro de estabilidad:			
BAJA MEDIA ALTA			
Urgencia de intervención:			
BAJA MEDIA ALTA			
Fotografías			
		 	



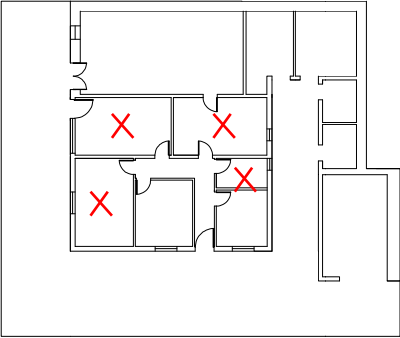

Ficha	-10	Inmueble	Localización	
		- Vivienda turística	- Hío-Viñó nº31 (Cangas de Morrazo)	
Situación de la lesión		Referencia en plano		
- Cuadras		Plano: - Código: -		
Elemento		Situación en plano		
- Cubierta				
Sistema Constructivo				
- Estructura de madera de la cubierta				
Tipo de lesión				
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA
- Agentes bióticos y pérdidas de material				
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas.		
<p>- La lesión se manifiesta de forma de hongos, alguna estructura de madera ya ha caído por pudrición quedando suspendida la cubierta de fibrocemento por algún listón de madera. Prácticamente toda la estructura de madera tiene carcoma o pérdidas de sección. OJO, cubierta de fibrocemento contiene amianto.</p>		<p>- La estructura de madera no está protegida contra agentes bióticos ni abióticos. - Contacto directo de la estructura de madera con el apoyo.</p>		
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos		
Elemento estructural:		<p>- La actuación sobre la lesión deriva en que no se puede intervenir en la zona a menos que sea una empresa registrada en el RERA por el trabajo con amianto. Se sustituirá la estructura por otra según memoria y planos.</p>		
SI				NO
Peligro de estabilidad:				
BAJA	MEDIA			ALTA
Urgencia de intervención:				
BAJA	MEDIA	ALTA		
Fotografías				





Ficha	-11	Inmueble	Localización	
		- Vivienda turística	- Hío-Viñó nº31 (Cangas de Morrazo)	
Situación de la lesión		Referencia en plano		
- Interior de la vivienda		Plano: - Código: -		
Elemento		Situación en plano		
- Techo dormitorio				
Sistema Constructivo				
- Forjado unidireccional				
Tipo de lesión				
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA
- Humedades por filtración				
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas		
- La lesión se encuentra en una esquina entre el cerramiento exterior y el forjado en el que encima tiene la cubierta. La humedad se presenta en forma de una mancha negra y perdida de material (pintura) que se extiende por las viguetas.		- Mala evacuación de agua de la cubierta y sin goterón, esto hace que el agua no caiga separado del cerramiento vertical, provocando la humedad en la zona que poco a poco se va filtrando.		
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos		
Elemento estructural:		-Buena evacuación de la cubierta mediante canalones o colocando un goterón en el alero para evitar la escorrentía.		
SI NO				
Peligro de estabilidad:				
BAJA MEDIA ALTA				
Urgencia de intervención:				
BAJA MEDIA ALTA				
Fotografías				
				



Ficha	-12	Inmueble	Localización
		- Vivienda turística	- Hío-Viñó nº31 (Cangas de Morrazo)
Situación de la lesión		Referencia en plano	
- Interior de la vivienda		Plano: - Código: -	
Elemento		Situación en plano	
- Viguetas			
Sistema Constructivo			
- Forjado unidireccional			
Tipo de lesión			
FÍSICA	QUÍMICA			MECÁNICA
- Manchas negras			
Descripción lesión.		Análisis y posibles causas	
<p>- En el techo aparecen marcadas las viguetas del forjado por unas manchas negras. Es en general en todos los techos de la vivienda, siendo el que más destaca la cocina y baño. En la cocina hay una cocina de hierro antigua todavía en uso.</p>		<p>- Se ha averiguado que es debido al humo provocado por la cocina de hierro. Dicho humo se mete en los poros de las viguetas con la ayuda de la humedad, por ello en los espacios húmedos es donde más destacan y también los dormitorios, por generación de condensación mientras se duerme.</p>	
Clasificación		Posibles actuaciones y ensayos	
Elemento estructural:		<p>- Repintar el techo</p> <p>- Retirada de la cocina de hierro</p> <p>- Aireadores en las ventanas para reducir la humedad en la vivienda.</p>	
SI NO			
Peligro de estabilidad:			
BAJA	MEDIA ALTA		
Urgencia de intervención:			
BAJA	MEDIA ALTA		
Fotografías			
			



5.2. Eficiencia energética mediante programa de cálculo LIDER

5.3. Demanda energética calculada según CALENER

	Proyecto	Proyecto final de grado sobre una rehabilitación de una vivienda unifamiliar para uso hostelero en Hío-Viñó	
	Localidad	Cangas	Comunidad
			Galicia

7. Resultados

Certificación Energética de Edificios Indicador kgCO ₂ /m ²	Edificio Objeto		Edificio Referencia		
	Clase	kgCO ₂ /m ²	Clase	kgCO ₂ /m ²	Indicador
<9,0 A	A	6,7			
9,0-14,8 B	B				
14,8-23,0 C	C				
23,0-35,3 D	D			35,2	
>35,3 E	E				
	F				
	G				
	Clase	kWh/m ²	kWh/año	Clase	kWh/año
Demanda calefacción	D	64,4	10612,3	E	95,0 15507,3
Demanda refrigeración	-	-	-	-	-
	Clase	kgCO ₂ /m ²	kgCO ₂ /año	Clase	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ calefacción	A	3,5	571,3	E	30,4 4962,3
Emisiones CO ₂ refrigeración	-	-	-	-	-
Emisiones CO ₂ ACS	A	3,2	522,4	D	4,8 783,5
Emisiones CO ₂ totales			1093,7		5745,9

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	104,8	17104,5	149,5	24406,0
Consumo energía primaria (kWh)	105,9	17293,4	157,5	25713,2
Emisiones CO ₂ (kgCO ₂)	6,7	1093,7	35,2	5745,9



5.4. Cálculo de la demanda de climatización de la piscina

Denominación: Grado en Arquitectura Técnica

Dirección: Hío-Viñó nº31

Localidad: Cangas

Provincia: PONTEVEDRA



Normativa aplicable: CTE



La normativa de aplicación debe ser la más restrictiva, según el apartado 15.4 del CTE los valores derivados de esta exigencia tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de los valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes.

2 CONDICIONES GEOGRÁFICAS DE LA CAPITAL DE PROVINCIA.

Latitud (°):

Latitud de cálculo (°):

Altitud (m):

Longitud (°):

**4 INSTALACIÓN PISCINA CUBIERTA**

Superficie del vaso	<input type="text" value="22,4"/>	m ²	
Volumen del vaso	<input type="text" value="33"/>	m ³	No necesario para el cálculo

4.1 DEMANDA ENERGÉTICA DE PISCINAS

Temperatura del agua piscina T _m	<input type="text" value="23"/>	°C	Entre 23 y 26 °C
Temperatura seca del local T _{int}	<input type="text" value="26"/>	°C	Entre 26 y 28 °C/ 2-3°C mayor que la del agua
Humedad relativa	<input type="text" value="70"/>	%	Entre 55 y 70%, recomendado 60%
Densidad del aire seco	<input type="text" value="1,225"/>	kg/m ³	1,225 a 15°C a nivel del mar
Velocidad del aire	<input type="text" value="0,1"/>	m/s	0,1 m/s en recinto cerrado de 5 m de altura
Presión atmosférica	<input type="text" value="760"/>	mm.Hg.	760, valor de referencia al nivel del mar
Altura del local	<input type="text" value="2,5"/>	m	5 m es la altura de referencia, si aumenta ésta, deberá reconsiderarse la velocidad
Método de cálculo	MÉTODO SIMPLIFICADO IDAE <input type="button" value="▼"/>		

Mes	Días mes	Text °C	Tint med °C	Pérdidas			TOTAL DE mes kW h/mes
				Evaporación Q _{ev} kW h/mes	Convección Q _c kW h/mes	Radiación Q _r kW h/mes	
Enero	31	11	18,50	...	...	...	2.779,82
Febrero	28	12	19,00	...	...	...	2.510,81
Marzo	31	14	20,00	..	...	...	2.779,82
Abril	30	16	21,00	...	...	...	2.690,15
Mayo	31	18	22,00	...	...	...	2.779,82
Junio	30	20	23,00	...	...	...	2.690,15
Julio	31	22	24,00	...	...	...	2.779,82
Agosto	31	23	24,50	...	...	...	2.779,82
Septiembre	30	20	23,00	...	...	...	2.690,15
Octubre	31	17	21,50	...	...	...	2.779,82
Noviembre	30	14	20,00	...	...	...	2.690,15
Diciembre	31	12	19,00	...	...	...	2.779,82
ANUAL	365	16,6	21,30	0,00	0,00	0,00	32.730,16

**Cálculo de los parámetros D1 y D2**

Mes	Tamb	EA mes	D1	EP mes	D2
Enero	11,00	693,82	0,25	2.701,40	0,97
Febrero	12,00	862,45	0,34	2.412,56	0,96
Marzo	14,00	1.353,24	0,49	2.610,34	0,94
Abril	16,00	1.393,93	0,52	2.467,39	0,92
Mayo	18,00	1.451,16	0,52	2.488,93	0,90
Junio	20,00	1.567,40	0,58	2.349,90	0,87
Julio	22,00	1.824,31	0,66	2.367,52	0,85
Agosto	23,00	1.750,65	0,63	2.337,17	0,84
Septiembre	20,00	1.585,59	0,59	2.349,90	0,87
Octubre	17,00	1.425,49	0,51	2.519,28	0,91
Noviembre	14,00	911,42	0,34	2.526,14	0,94
Diciembre	12,00	747,19	0,27	2.671,05	0,96
Anual	16,60	15.566,66		29.801,57	

Cálculo fracción solar mensual y energía útil mensual

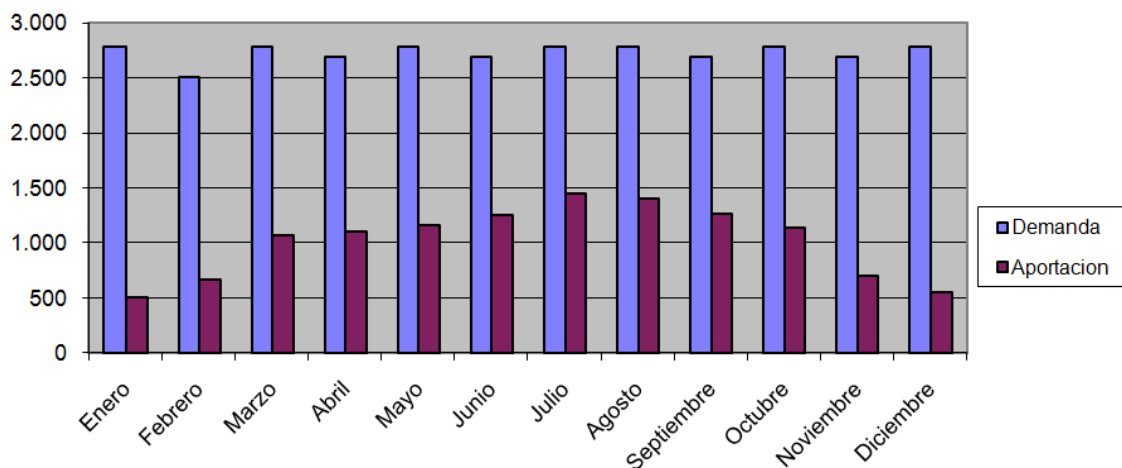
Mes	f mes	EU mes (kW h)
Enero	18,04	501,58
Febrero	26,46	664,42
Marzo	38,59	1.072,72
Abril	41,23	1.109,14
Mayo	41,67	1.158,38
Junio	46,52	1.251,51
Julio	52,18	1.450,53
Agosto	50,29	1.397,86
Septiembre	47,04	1.265,40
Octubre	40,87	1.136,15
Noviembre	26,19	704,52
Diciembre	19,85	551,82
Anual		12.264,01

Fracción energética anual

37,47 %

Exigida

30 %

Gráfico anual piscina kW h/mes



7 CIRCUITOS HIDRÁULICOS

7.1 CIRCUITO PRIMARIO DE CAPTACIÓN SOLAR.

Caudal

Piscina Modelo Superficie m²
 Nº captadores o nº series conectados en paralelo Ud. m²

TOTAL (Superficie captación para cálculos del caudal total del circuito) m²

Caudal de fluido caloportador l/h m² **Caudal total** l/h

Estimativo 50 l/h m². Consultar catálogo de los captadores

Tipo de fluido caloportador Agua sin aditivos Fluido utilizado Factor Δ p.d.c.
 Recinto Local no habitado
 Velocidad máxima aconsejada del fluido
 Tipo de aislamiento térmico De referencia Conductividad térmica
 Material Cobre

Los cálculos se remiten a la hoja "Hidráulico"

Pérdida de carga circuito primario

Tramo	Caudal (l/h)	DN (mm)	Di (mm)	espesor aislamiento (mm)	v (m/s)	p.d.c. (mm.c.a/m)	L (m)	Ltotal (m)	p.d.c. (mm.c.a.)	Circuito más desfavorable
AB	878,00	28,00	26,00	20	0,46	10,17	1,00	1,60	16,28	<input type="checkbox"/>
BC	878,00	28,00	26,00	20	0,46	10,17	5,50	5,50	55,96	<input checked="" type="checkbox"/>
CD	878,00	28,00	26,00	20	0,46	10,17	1,50	1,50	15,26	<input checked="" type="checkbox"/>
DE	878,00	28,00	26,00	20	0,46	10,17	1,40	1,40	14,24	<input type="checkbox"/>
FG	878,00	28,00	26,00	20	0,46	10,17	1,40	1,40	14,24	<input type="checkbox"/>
GH	878,00	28,00	26,00	20	0,46	10,17	1,50	1,50	15,26	<input checked="" type="checkbox"/>
HI	878,00	28,00	26,00	20	0,46	10,17	5,00	5,00	50,87	<input checked="" type="checkbox"/>
IJ	878,00	28,00	26,00	20	0,46	10,17	0,50	0,50	5,09	<input type="checkbox"/>
JK	878,00	28,00	26,00	20	0,46	10,17	1,00	1,00	10,17	<input type="checkbox"/>

Pérdidas de carga en el circuito más desfavorable (mm.c.a.)

**Bomba circuito primario**

Pérdidas recorrido de tuberías más desfavorable		0,14	m.c.a.
Pérdidas intercambiador de calor		1,5	m.c.a.
Pérdidas captadores	Pdc/Ud	30	mm.c.a.
	Número	2	ud.
	Total captadores	0,06	m.c.a.
Pérdida de carga total		1,70	m.c.a.
Columna de fluido		2	m
Caudal de la bomba		610	l/h
Altura manométrica		3,70	m.c.a.

Vaso expansión circuito primario

Volumen de fluido en las tuberías

DN (mm)	L total (m)	Di (mm)	Volumen tubo(l/m)	Volumen tubo(l)
18	0,00	16,0	0,20	0,00
22	0,00	20,0	0,31	0,00
28	23,80	26,0	0,53	12,64
35	0,00	33,0	0,86	0,00
42	0,00	40,0	1,26	0,00
54	0,00	51,6	2,09	0,00
66,7	0,00	64,3	3,25	0,00
76,1	0,00	73,1	4,20	0,00

12,64 l

Volumen de fluido en intercambiador de calor

0,314 l

Piscina Modelo Solaris

Volumen 0 l/Ud Nº Uds. 2

0 l

Volumen total del circuito

12,95 l

Tipo de fluido caloportador: Agua sin aditivos Coeficiente de dilatación 0,03

Presión absoluta inicial en vaso de expansión Pi 6,4 kg/cm² 1,5 + altura estáticaPresión absoluta final en vaso de expansión Pf 6,65 kg/cm²

Factor de presión 26,60

Volumen del vaso de expansión calculado 14,81 l



5.5. Memoria descriptiva de la sauna

Como cada elemento ornamental y funcional que vamos a instalar en nuestra dependencia necesitamos realizar algunas acciones antes de su colocación, lo mismo ocurre cuando tomamos en consideración a las saunas. La construcción de saunas es una tarea que puede llevarnos mucho tiempo pero si realizamos las acciones pertinentes no tendremos problema alguno con los procedimientos a seguir; como en toda construcción, el primer paso será preparar el lugar para la instalación.

Para la correcta colocación del equipo, la habitación deberá entregarse a las siguientes condiciones: las paredes deben estar a plomo y con revoque grueso o fino, el piso debe estar terminado con cerámica o simplemente con cemento aislado, el techo debe contar con una altura mínima de 2,10 metros; las medidas de la abertura deben ser espaciosas pero tampoco deben exceder de las medidas del equipo, se necesitará ventilación de 10 cm x 10 cm en la pared, junto al cielo raso y en la parte opuesta del calefactor. En la construcción de sauna también debemos considerar las características de los sistemas de electrificación, del tablero eléctrico saldrán los cables necesarios para la instalación del baño de sauna, en el mismo tablero se colocará una llave térmica y un cable para descarga a tierra como medidas de seguridad.

El suministro de energía no será gran problema ya que las saunas funcionan con los dos tipos de corriente: monofásica (220 v) o trifásica (380 v); en el lugar donde se colocará el calefactor, se embutirá en la pared una caja de luz de 10 x 10 cm, a unos 15 cm del piso. El panel de control será embutido en la pared exterior de la mampostería donde se ubicará la sauna, allí también se colocará otro panel que administrará las funciones de encendido, iluminación y termostato; la iluminación se realizará en las paredes interiores.

Descripción de sauna

Medidas:	205x205 cm
Capacidad:	4-5 personas
Potencia:	6 kw
Material:	Madera de nogal completamente seca



Sauna con calentamiento infrarrojo

Descripción de calefactores

Dimensiones:	51x47x70 cm
Potencia:	6kw
Material:	Acero inox



Empresa suministradora:  **Saunas Durán**

Autor: Bernardo Bon Domínguez

Tutor: D. Manuel Porta Rodríguez



5.6. Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

ÍNDICE

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

2.1.3.- Gestor de residuos

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

2.2.3.- Gestor de residuos

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN



1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto , situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Proyectista	Bernardo Bon Domínguez
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 186.479,22€.

➤ 2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.



2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

➤ **2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)**

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

➤ **2.1.3.- Gestor de residuos**

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

➤ **2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)**

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.



7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

➤ **2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)**

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.



En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

➤ 2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.



4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en la legislación vigente en materia de residuos, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.
- b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.
- c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.



G GESTIÓN DE RESIDUOS

Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

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 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y



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

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

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 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.

D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

GC GESTIÓN DE RESIDUOS | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002



4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos generados en la obra de demolición se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétreo
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
8 Basuras
RCD de naturaleza pétreo
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Amianto

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios



descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

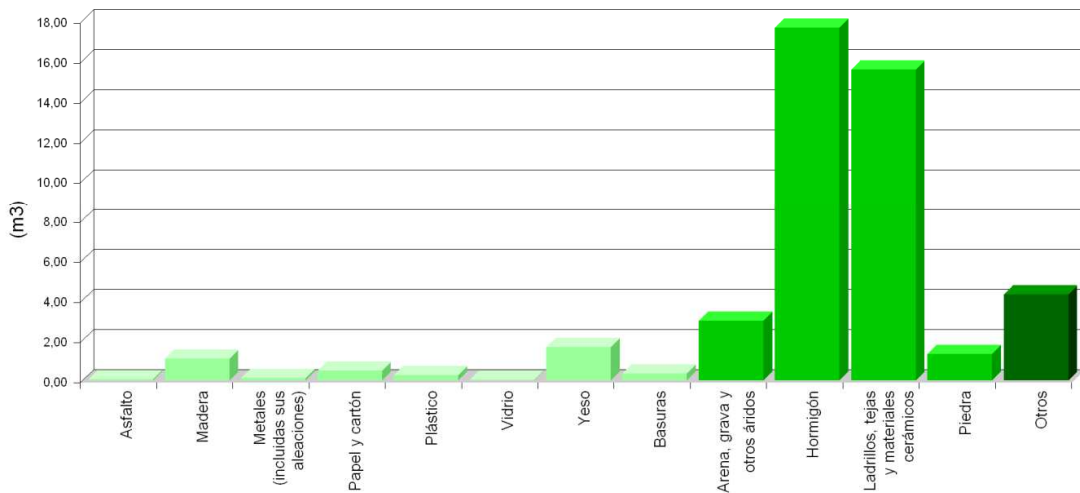
Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,67	568,574	341,257
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,048	0,048
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	1,175	1,068
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,006	0,010
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,005	0,003
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,008	0,005
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,087	0,041
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,044	0,029
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,020	0,013
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,355	0,473
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,153	0,255
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,014	0,014
7 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	1,642	1,642
8 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,065	0,108
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,326	0,217
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	3,711	2,458
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,814	0,509
2 Hormigón				

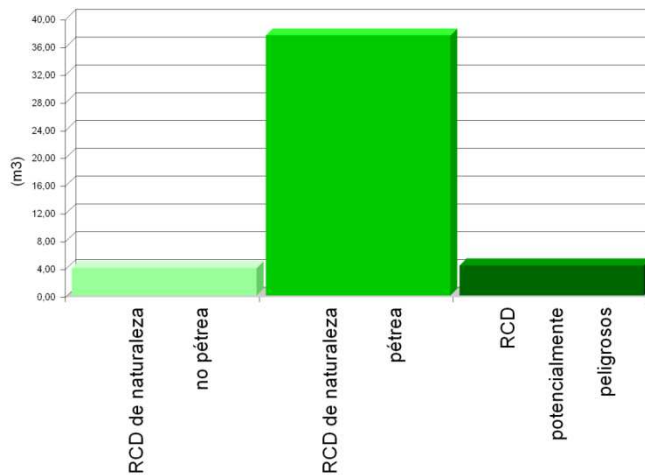


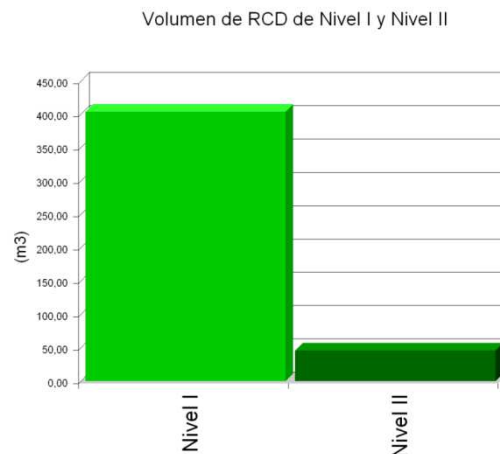
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	26,453	17,635
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	6,066	4,853
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	8,337	6,670
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	5,015	4,012
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	1,956	1,304
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,012	0,013
Materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 05	0,24	1,023	4,263

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II





6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantarán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.
- Los residuos inertes de la demolición se utilizarán como base de pavimentación del acceso rodado, evitando así su transporte y el coste que conlleva llevarlo a un vertedero autorizado.



7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	568,574	341,257
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	100,650	62,906
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,048	0,048
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,175	1,068
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,006	0,010
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,005	0,003
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,008	0,005
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,087	0,041
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,044	0,029
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,020	0,013
4 Papel y cartón					



Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,355	0,473
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,153	0,255
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,014	0,014
7 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,642	1,642
8 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,065	0,108
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,326	0,217
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	3,711	2,458
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,814	0,509
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	26,453	17,635
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	6,066	4,853
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	8,337	6,670
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	5,015	4,012
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	1,956	1,304
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,012	0,013
Materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 05	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs	1,023	4,263
<p><i>Notas:</i> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos</p>					

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.



En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	26.453	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	19.418	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0.170	2.00	NO OBLIGATORIA
Madera	1.175	1.00	OBLIGATORIA
Vidrio	0.014	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0.153	0.50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.355	0.50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.



Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GT	Transporte de tierras	0,00
GC	Clasificación de residuos	0,00
GR	Transporte de residuos inertes	0,00
GE	Gestión de residuos peligrosos	1.813,86
	TOTAL	1.813,86

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.



En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 6000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	186.479,22€
--	--------------------

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	341,26	4,00		
Total Nivel I			1.365,03 ⁽¹⁾	0,73
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	37,44	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	3,93	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	4,28	10,00		
Total Nivel II			456,43 ⁽²⁾	0,24
Total			1.821,46	0,98
<i>Notas:</i>				
<i>(1) Entre 40,00€ y 6.000,00€.</i>				
<i>(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.</i>				
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
Concepto			Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			279,72	0,15
TOTAL:			2.101,18€	1,13

12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.



En los planos, se especifica la ubicación de:

- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.



5.7. Plan de desamiantado

ÍNDICE

- 1. CONSIDERACIONES PREVIAS: ANTECEDENTES, OBJETO Y CONTENIDO**
 - 1.1. Antecedentes
 - 1.2. Objeto
 - 1.3. Contenido del plan
- 2. INFORMACIÓN DE CARÁCTER GENERAL**
 - 2.1. Proyecto y emplazamiento
 - 2.2. Agentes que intervienen en el proceso de desamiantado
 - 2.3. Periodo de desamiantado
- 3. NORMATIVA APLICABLE A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO**
- 4. MEDIDAS A ADOPTAR EN LOS TRABAJOS DE DESAMIAANTADO**
 - 4.1. Medidas técnicas generales de prevención (Art. 6 del RD 396/2006)
 - 4.2. Medidas organizativas (Art. 7 del RD 396/2006)
 - 4.3. Medidas de higiene personal y protección individual (Art. 9 del RD 396/2006)
 - 4.4. Disposiciones específicas para determinadas actividades (Art. 10 del RD 396/2006)
- 5. PLAN DE DESAMIAANTADO**
 - 5.1. Consideraciones previas a la elaboración del plan
 - 5.2. Definición, clase y tipos de amianto
 - 5.3. Identificación y localización de los materiales que contienen amianto
- 6. PLAN DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO**
 - 6.1. Método de trabajo previsto en el plan
 - 6.1.1. Material con amianto no friable
 - 6.2. Medios de prevención y protección
 - 6.2.1. Controles médicos
 - 6.2.2. Equipos de protección individual
 - 6.2.3. Mediciones en el ambiente de trabajo
 - 6.3. Medidas de higiene personal: mantenimiento y limpieza
- 7. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS QUE CONTIENEN AMIANTO**
 - 7.1. Recogida y embalaje
 - 7.2. Transporte
 - 7.3. Destino y depósito



1. CONSIDERACIONES PREVIAS: ANTECEDENTES, OBJETO Y CONTENIDO

1.1. Antecedentes

La regulación normativa relacionada con el amianto se inicia en España en los años 40, siendo obligatorio para las empresas, desde el año 1947, la realización de controles de los niveles de exposición de los trabajadores al amianto y a los materiales que lo contengan. La normativa básica al respecto fue el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto, aprobado por la Orden ministerial de 31 de octubre de 1984, complementada posteriormente con otras normas equiparables a las existentes en los países de nuestro entorno europeo.

En la exposición de motivos del RD 396/2006, de 31 de marzo, quedan patentes los antecedentes legislativos respecto a la regulación de las disposiciones de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto y a los materiales que lo contengan.

"La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo".

"Según el artículo 6 de la Ley citada en el párrafo anterior, son las normas reglamentarias las que deben ir concretando los aspectos más técnicos de las medidas preventivas, estableciendo las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre tales medidas se encuentran las destinadas a garantizar la protección de los trabajadores contra los riesgos derivados de la exposición al amianto durante el trabajo".

"Junto a la exigencia comunitaria, no se puede olvidar la necesidad de actualizar el Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. La Orden de 31 de octubre de 1984 fue una norma adelantada a su tiempo, que introducía en el ámbito de los trabajos con amianto conceptos preventivos desconocidos en nuestra normativa, entonces denominada de seguridad e higiene: evaluación de riesgos, formación e información de los trabajadores, etc. Sin embargo, en los años transcurridos desde 1984, España se ha dotado de un marco jurídico sobre prevención equiparable al existente en los países de nuestro entorno europeo, y ello exige una actualización de las disposiciones sobre esta materia, adaptándolas a ese nuevo escenario".

En este contexto jurídico, entra en vigor el RD 396/2006, que regula las disposiciones de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, estableciendo en su artículo 11 "Planes de trabajo", la obligatoriedad de elaborar un plan de trabajo por parte del empresario, antes del comienzo de cada actividad con riesgo de exposición al amianto.

1.2. Objeto

El presente plan tiene por objeto preservar la seguridad y salud de los operarios implicados en los trabajos de desamiantado, y de todas las personas que puedan verse afectadas durante el proceso.

1.3. Contenido del plan

El plan contiene la información de carácter general, las medidas y las disposiciones específicas, los métodos de trabajo y la descripción pormenorizada del proceso de desamiantado, que a continuación se detalla:

- Agentes que intervienen en el proceso de desamiantado.
- Datos de la obra y del emplazamiento.
- Medidas a adoptar en los trabajos de desamiantado
- Medidas técnicas generales de prevención.
- Medidas organizativas.
- Medidas de higiene personal y de protección individual.



- Disposiciones específicas para determinadas actividades.
- Especificaciones contenidas en el Plan de trabajo en relación a:
 - La previsión de la eliminación de los materiales que contengan amianto, antes de la demolición.
 - Las medidas que garanticen la seguridad y salud de los agentes intervinientes.
 - La descripción del trabajo a realizar.
 - Tipo de material a intervenir (si es friable o no friable).
 - La ubicación de la zona concreta de trabajo con presencia de amianto.
 - La fecha de inicio y la duración prevista del trabajo.
 - La relación nominal de los trabajadores implicados.
 - Los procedimientos a aplicar.
 - Las medidas preventivas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto.
 - Los equipos utilizados para la protección de los trabajadores.
 - Las medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas.
 - Las medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos existentes y las precauciones a adoptar.
 - Las medidas para la eliminación de los residuos, indicando la empresa gestora y el vertedero.
 - Los recursos preventivos de la empresa.
 - El procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo.

2. INFORMACIÓN DE CARÁCTER GENERAL

2.1. Proyecto y emplazamiento

Rehabilitación de una vivienda unifamiliar para uso de vivienda turística

Hío-Viñó nº 31, Cangas (Pontevedra)

2.2. Agentes que intervienen en el proceso de desamiantado

Autor del Plan de desamiantado: Bernardo Bon Domínguez

Coordinador de seguridad y salud: Bernardo Bon Domínguez

Empresa encargada del proceso de desamiantado: ARCODEGA- Asociación de Recicladores de Construcción y Demolición en Galicia

Toda empresa dedicada a los trabajos con el amianto, tiene la obligación de estar inscrita en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA).

2.3. Periodo de desamiantado

Fecha prevista de inicio de los trabajos de desamiantado:



Duración estimada de los trabajos de retirada del amianto: 2 semanas

3. NORMATIVA APLICABLE A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO

RD 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (BOE num. 86, de 11 de abril).

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. (BOE num. 96, de 22 de abril).

RD 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (BOE num. 104, de 1 mayo).

RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE num. 256, de 25 de octubre).

RD 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores frente los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (BOE num. 124, de 24 de mayo).

RD 108/1991, de 1 de febrero, sobre prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. (BOE num. 32, de 6 de febrero).

RD 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. (BOE 278/1989, de 20 noviembre de 1989). Anexo II. Disposiciones especiales referentes al etiquetado de los productos que contengan amianto.

4. MEDIDAS A ADOPTAR EN LOS TRABAJOS DE DESAMANTADO

4.1. Medidas técnicas generales de prevención (Art. 6 del RD 396/2006)

La exposición de los trabajadores a fibras procedentes del amianto o de materiales que lo contengan en el lugar de trabajo no superará en ningún caso el valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico, medida como una media ponderada en el tiempo para un periodo de ocho horas.

Para tal cometido, se aplicarán las siguientes medidas preventivas:

- Los procedimientos de trabajo se concebirán de tal forma que no produzcan fibras de amianto. Si ello resultara imposible, se procurará que no haya dispersión de fibras de amianto en el aire.
- Las fibras de amianto producidas se eliminarán en las proximidades del foco emisor, preferentemente mediante su captación por sistemas de extracción, en condiciones que no supongan un riesgo para la salud pública y el medio ambiente.
- Todos los locales y equipos utilizados se limpiarán y mantendrán eficazmente y con regularidad.
- El amianto o los materiales de los que se desprendan fibras de amianto o que lo contengan, se almacenarán y transportarán en embalajes cerrados apropiados, con etiquetas reglamentarias que indiquen su contenido.
- Los residuos y escombros de la demolición se agruparán y transportarán fuera del lugar de trabajo lo antes posible, en embalajes cerrados apropiados y con etiquetas que indiquen que contienen amianto. Posteriormente, esos desechos se tratarán con arreglo a la normativa aplicable sobre residuos peligrosos.

4.2. Medidas organizativas (Art. 7 del RD 396/2006)

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que el número de trabajadores expuestos a fibras o a materiales que contengan amianto sea el mínimo posible, no permitiéndose la realización de horas extraordinarias.



En caso de que se sobrepase el umbral del VLA-ED de 0,1 fibras por centímetro cúbico para un periodo de ocho horas, se identificarán las causas y se tomarán lo antes posible las medidas adecuadas para remediar la situación. No se proseguirá el trabajo en la zona afectada hasta que no se compruebe la eficacia de dichas medidas, mediante una nueva evaluación del riesgo.

Los lugares donde se realicen dichas actividades estarán delimitados y señalizados mediante paneles y señales claramente visibles. Estas áreas no podrán ser accesibles a personas ajenas al trabajo y quedará prohibido beber, comer y fumar en las mismas.

4.3. Medidas de higiene personal y protección individual (Art. 9 del RD 396/2006)

Será responsabilidad del Contratista la adopción de las medidas necesarias para que los trabajadores con riesgo de exposición al amianto dispongan de:

- Instalaciones sanitarias apropiadas y adecuadas para su aseo personal, con un periodo de tiempo mínimo, dentro de la jornada laboral, de diez minutos antes de la comida y otros diez minutos antes de abandonar el trabajo.
- Ropa de protección apropiada o ropa especial adecuada, facilitada por el Contratista. Ésta será de uso obligatorio durante el tiempo de permanencia en las zonas en que exista exposición al amianto y necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo. Del mismo modo, se responsabilizará del lavado y descontaminación de la ropa de trabajo, quedando prohibido que los trabajadores laven la ropa en su domicilio. Cuando contratase dichas operaciones con empresas especializadas, tendrá la obligación de asegurarse de que la ropa se envía en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.
- Instalaciones o lugares para guardar de manera separada la ropa de trabajo o de protección y la ropa de calle.
- Un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección. Se verificará que éstos se limpian con regularidad y se comprobará su buen funcionamiento, si fuera posible con anterioridad, y en todo caso después de cada utilización, reparando o sustituyendo los equipos defectuosos antes de un nuevo uso.

El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo establecidas no podrá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

4.4. Disposiciones específicas para determinadas actividades (Art. 10 del RD 396/2006)

Cuando se prevea la posibilidad de que se sobrepase el umbral del VLA-ED de 0,1 fibras por centímetro cúbico para un período de ocho horas, a pesar de utilizarse medidas técnicas preventivas tendentes a limitar el contenido de amianto en el aire, el Contratista adoptará las siguientes medidas complementarias:

- Los trabajadores recibirán un equipo de protección individual de las vías respiratorias apropiado y los demás equipos de protección individual que sean necesarios, velando el Contratista por el uso efectivo de los mismos.
- Se instalarán paneles de advertencia para indicar que es posible que se sobrepase el valor límite fijado.
- Se evitará la dispersión de polvo procedente del amianto o de materiales que lo contengan, fuera de los locales o lugares de acción.
- Se supervisará la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo y de las medidas preventivas previstas, por una persona que cuente con los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en estas actividades y con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones del nivel básico.

5. PLAN DE DESAMANTADO



5.1. Consideraciones previas a la elaboración del plan

Antes del comienzo de cada trabajo con riesgo de exposición al amianto, el Contratista elaborará su correspondiente plan de trabajo, donde prevea que el amianto o los materiales que lo contengan se eliminarán antes de aplicar las técnicas de demolición y que se garantiza que no existen riesgos debidos a la exposición al amianto en el lugar de trabajo, una vez terminadas las obras de demolición o de retirada del amianto.

Para la elaboración del plan de trabajo serán consultados los representantes de los trabajadores, y será conocido por todos los agentes intervinientes, en especial por los trabajadores y recursos preventivos, que velarán por el cumplimiento del mismo.

El plan deberá estar aprobado por la Autoridad Laboral en los plazos y términos indicados en el artículo 12 "Tramitación de planes de trabajo" del RD 396/2006.

En caso de que el Contratista subcontrate con otros la realización de los trabajos de desamiantado, comprobará que dichos subcontratistas cuentan con el correspondiente plan de trabajo, que remitirán a la empresa principal o contratista, una vez aprobado por la autoridad laboral correspondiente.

5.2. Definición, clase y tipos de amianto

El amianto, también llamado asbesto, es un grupo de minerales metamórficos fibrosos, compuestos principalmente de silicatos de cadena doble.

Los minerales de asbesto poseen fibras largas y resistentes que se pueden separar, con suficiente flexibilidad como para ser entrelazadas y resistir altas temperaturas, características que lo han convertido en un material muy usado en la construcción.

Clases de amianto:

- Crisotilo
- Amosita
- Crocidolita
- Actinolita fibrosa
- Tremolita fibrosa
- Antofilita fibrosa

Los materiales que contienen amianto se dividen en dos grupos:

- Friables: Aquellos que pueden liberar fibras o partículas bajo el efecto de choques o vibraciones.
- No Friables: Aquellos que no liberan fibras o partículas por dichas causas.

5.3. Identificación y localización de los materiales que contienen amianto

Con anterioridad al comienzo de obras de demolición, el Contratista adoptará todas las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto, reflejando su identificación en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Clase de amianto existente en la obra objeto de la demolición:

- Crisotilo

Los materiales que pueden contener amianto se encuentran localizados en los elementos del edificio que se resumen en la siguiente tabla:



Localización del amianto en la obra
Amianto no friable
Fibroceamento: Placas para cubiertas

Lugar donde se realizan los trabajos	Trabajos en exteriores (cerramiento y cubierta)
Cantidad de amianto a manipular	85,000 m ²

6. PLAN DE TRABAJO PARA LAS ACTIVIDADES CON RIESGO DE EXPOSICIÓN AL AMIANTO

6.1. Método de trabajo previsto en el plan

El método de trabajo a adoptar estará en función del tipo de amianto, es decir, si es friable o no friable.

Se tomarán las siguientes medidas preventivas de carácter general para limitar la generación y dispersión de las fibras de amianto en el ambiente y la exposición de los trabajadores al amianto:

- Se manipulará el material durante el mínimo tiempo posible y con precaución.
- Se evitará la rotura o fragmentación del material con amianto.
- Las fibras de amianto producidas se eliminarán en las proximidades del foco emisor.
- Se evitará la dispersión de los materiales friables mediante técnicas de inyección con líquidos humectantes que penetren en toda la masa.
- Se utilizarán herramientas, preferentemente manuales, que generen la mínima cantidad de polvo.
- Se trabajará en húmedo, evitando la aplicación de presión de agua que pueda provocar la dispersión de fibras de amianto.
- Se trabajará con sistemas de extracción localizada de aire, usando filtros de alta eficacia para partículas.
- Los locales y equipos utilizados estarán en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente, con regularidad.

6.1.1. Material con amianto no friable

Las superficies de los elementos de fibrocemento se impregnarán con una solución acuosa con líquido encapsulante, previa eliminación de las partículas superficiales con aspiradores que dispongan de filtros absolutos, con el fin de evitar la emisión de fibras por la rotura accidental o durante su traslado.

Se utilizarán equipos de pulverización a baja presión para evitar que las fibras de amianto se dispersen. El agua utilizada será debidamente filtrada antes de su vertido en la red general de alcantarillado.

Las placas de fibrocemento se colocarán sobre un palé para su mejor transporte, embalándose con un plástico suficientemente resistente para evitar su rotura. Aquellas que estén rotas o se rompan durante el desmontaje se humedecerán con una impregnación encapsulante, procediendo a su retirada manual con toda precaución, depositándolas en bolsas de polipropileno, que estarán claramente identificadas mediante el indicativo reglamentario del amianto.

Finalmente, se procederá a una inspección general para comprobar que no quedan restos de materiales con amianto, limpiándose la zona con un aspirador dotado de filtro absoluto.

6.2. Medios de prevención y protección



6.2.1. Controles médicos

Todos los operarios que intervengan en las operaciones de desamiantado tendrán que pasar por un reconocimiento médico específico (artículo 16 del RD 396/2006), para determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud para los trabajos con riesgo por amianto.

Una vez finalizados los trabajos con amianto, el operario se someterá a reconocimientos médicos posteriores, con el fin de prevenir las consecuencias de las patologías latentes que produce el amianto.

6.2.2. Equipos de protección individual

En los trabajos de desamiantado se utilizarán los siguientes equipos de protección individual EPI:

Monos de trabajo: Serán flexibles, de tejido ligero que impida la adherencia de fibras, sin ningún tipo de bolsillo o abertura donde puedan acumularse partículas de amianto. Tendrán la clasificación de tipo 5 "impermeables a partículas", según la clasificación de indumentaria de protección contra contaminantes químicos.

Deben proporcionar buena resistencia al desgarro, quedando cerrados en los tobillos y en los puños, provistos de capuchas y ajustados perfectamente a las polainas, guantes y mascarilla, mediante cinta adhesiva.

Podrán ser reutilizables cuando el lavado y la descontaminación de la ropa de trabajo la efectúen empresas especializadas, asegurándose que el envío se realiza en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.

Preferentemente se optará por la ropa desechable, que se tratará y eliminará como otro residuo contaminado.

Protección de manos: Guantes de látex o neopreno con extensión del brazo que quedará cubierto por el elástico de la manga del traje desechable.

Protección ocular: Gafas de protección ocular del tipo góndola, de visión panorámica, no empañables. El ajuste en la cara se realizará por medio del soporte del cristal.

Protección de pies: Botas de goma de seguridad con puntera y suela reforzada homologadas. El elástico del pantalón del traje cubrirá la parte alta de las botas.

Protectores respiratorios: Para interiores, se usarán máscaras que trabajan a presión positiva con aporte de aire previamente filtrado con filtros tipo P3. Para los trabajos en el exterior, mascarillas dotadas con filtro mecánico FFP3 o mascarillas con filtros tipo P3.

La utilización de equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente, y su tiempo de utilización, para cada trabajador, se limitará al mínimo estrictamente imprescindible, sin que en ningún caso puedan superarse las 4 horas diarias. Se preverán las pausas pertinentes en función de la carga física y las condiciones climatológicas.

6.2.3. Mediciones en el ambiente de trabajo

Con objeto de que un operario no esté sometido a un valor de exposición diaria superior a 0,1 fibras por centímetro cúbico, medida como media ponderada en el tiempo de ocho horas, se realizará un recuento de fibras durante la ejecución de los trabajos, mediante la toma de muestras personales y estáticas, según el Anexo I del RDA 396/2006.

Las pruebas se realizarán en los lugares de trabajo donde pueda haber amianto, en el exterior de los lugares donde se trabaja con amianto y durante el proceso de retirada del amianto, para asegurar que el lugar de trabajo quede totalmente limpio de restos de amianto.



La toma de muestras y el análisis (recuento de fibras) se realizará preferentemente por el procedimiento descrito en el método MTA/MA-051 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, «Determinación de fibras de amianto y otras fibras en aire. Método del filtro de membrana/microscopía óptica de contraste de fases», según el método recomendado por la Organización Mundial de la Salud en 1997.

6.3. Medidas de higiene personal: mantenimiento y limpieza

En caso de trabajos con amiantos friables, se dispondrá de unidades de descontaminación, que estarán formadas por tres zonas perfectamente diferenciadas. La primera estará compuesta por una taquilla destinada a la ropa de calle "vestuario limpio", en la segunda o "vestuario sucio", se dispondrá de recipientes adecuados para la recogida de ropa y equipos de protección individual (EPI) usados que se considerarán residuos, y la tercera zona, que quedará entre ambas, la constituirá un aseo con ducha equipada con agua caliente sanitaria y un filtro especial para el agua.

Todos los vestuarios dispondrán de un sistema de aspiradores portátiles, sistemas de extracción del aire con filtros y sistema de filtración de aire.

Los protectores respiratorios (EPI) se quitarán en la ducha, una vez se haya procedido a su limpieza.

Las características de los equipos y materiales utilizados quedarán adecuadamente documentadas.

7. TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS QUE CONTIENEN AMIANTO

Los residuos con amianto se clasifican según el Catálogo Europeo de Residuos (Orden MAM/304/2002), entre los que figuran los que se utilizan en la construcción:

- 17 06 01 Materiales de aislamiento que contienen amianto.
- 17 06 01 Materiales de construcción que contienen amianto.

Todos ellos clasificados como residuos peligrosos y a los que les será de aplicación la Ley 10/98 de Residuos, BOE 96, por lo que se adoptarán las siguientes medidas de carácter general para la eliminación de los residuos:

- Los residuos de amianto se recogerán de forma separada e independiente, almacenándose y transportándose fuera del lugar de trabajo lo antes posible.
- Se almacenarán y transportarán en embalajes cerrados apropiados, con etiquetas indicativas de su contenido.
- Todo material desechable utilizado en los trabajos de desamiantado tendrá la consideración de residuo de amianto.

7.1. Recogida y embalaje

Se recogerán separándolos de otro tipo de residuos en origen, en embalajes apropiados al tipo de material de amianto.

Se embalará con material plástico de suficiente resistencia mecánica, que se flejará adecuadamente sobre palets homologados de madera.

Los fragmentos de fibrocemento y otros residuos de amianto, se recogerán en sacos especiales de polipropileno, con asas, provistos de bolsa interior.

Los embalajes se señalarán con etiquetas que indiquen que contienen amianto, de acuerdo con el Anexo II del RD 1406/1989, según la figura:



7.2. Transporte

Se transportarán cerrados y limpios, sin restos de residuos, de acuerdo con la normativa específica sobre transporte de residuos peligrosos.

El transportista estará inscrito en el registro de empresas con riesgo de amianto (RERA) y autorizado por el órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente.

7.3. Destino y depósito

Se depositarán de acuerdo con los criterios del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en vertederos de residuos peligrosos, o en vertederos de residuos no peligrosos que cumplan las condiciones establecidas por la normativa vigente en la materia.

Se verificará por parte del Contratista que el destino de los residuos de amianto es un vertedero autorizado gestionado por un gestor autorizado.

Empresa gestora de los residuos: CONSTRUCCIONES Y CUBIERTAS ARCADIA, S.L.

5.8.



5.8. Estudio Básico de Seguridad y Salud

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

- 1.1.1. Justificación
- 1.1.2. Objeto
- 1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

- 1.2.1. Agentes
- 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución
- 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno
- 1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

- 1.3.1. Medios de auxilio en obra
- 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

- 1.4.1. Vestuarios
- 1.4.2. Aseos
- 1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

- 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra
- 1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra
- 1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares
- 1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

- 1.6.1. Caídas al mismo nivel
- 1.6.2. Caídas a distinto nivel
- 1.6.3. Polvo y partículas
- 1.6.4. Ruido
- 1.6.5. Esfuerzos
- 1.6.6. Incendios
- 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

- 1.7.1. Caída de objetos
- 1.7.2. Dermatitis
- 1.7.3. Electrocutaciones
- 1.7.4. Quemaduras
- 1.7.5. Golpes y cortes en extremidades



ÍNDICE

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

1.8.2. Trabajos en instalaciones

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.3. Formación en Seguridad

3.1.4. Reconocimientos médicos

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.6. Documentación de obra

3.1.7. Disposiciones Económicas

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

3.2.2. Medios de protección individual

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort



1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

➤ 1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

➤ 1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

➤ 1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.



1.2. Datos generales

➤ 1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Autor del proyecto: Bernardo Bon Domínguez
- Coordinador de seguridad y salud: Bernardo Bon Domínguez

➤ 1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Rehabilitación de una vivienda unifamiliar para vivienda turística
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 186.479,22€
- Plazo de ejecución: 5 meses
- Núm. máx. operarios: 7

➤ 1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Hío-Viñó nº31
- Accesos a la obra: Acceso público
- Topografía del terreno: Ligera pendiente ascendente
- Edificaciones colindantes: no
- Servidumbres y condicionantes: no

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

➤ 1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.



➤ 1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

➤ 1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)	986392028	7,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación, las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

➤ 1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.



➤ 1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

➤ 1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad



- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

➤ **1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra**

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje

➤ **1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares**

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

➤ **1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas**

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.



- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

➤ **1.6.1. Caídas al mismo nivel**

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

➤ **1.6.2. Caídas a distinto nivel**

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

➤ **1.6.3. Polvo y partículas**

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

➤ **1.6.4. Ruido**

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

➤ **1.6.5. Esfuerzos**

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

➤ **1.6.6. Incendios**

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio



➤ 1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

➤ 1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

➤ 1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

➤ 1.7.3. Electrocuciiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

➤ 1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada



Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

➤ **1.7.5. Golpes y cortes en extremidades**

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

➤ **1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas**

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

➤ **1.8.2. Trabajos en instalaciones**

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

➤ **1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices**

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.



- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.



2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada 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 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003



Modificada por:

Ley de 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 de diciembre de 2003

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 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

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 de abril de 2006

Modificada por:

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 la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

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 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.



B.O.E.: 24 de mayo de 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 de mayo de 1998

Completado 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 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

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 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de 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 de mayo de 2006

Modificado por:



Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

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 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

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 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 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 de noviembre de 2004

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 de octubre de 1997

Completado por:

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 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de 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 de mayo de 2006

Modificado 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.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

➤ **2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva**

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.



B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a 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

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado 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 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

➤ 2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.



B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

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 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.



B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

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 de abril de 2006

➤ **2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios**

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

➤ **2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar**

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

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 VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009



Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones 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, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

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

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

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

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a 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

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

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 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el 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 ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

➤ **2.1.5. YS. Señalización provisional de obras**

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado 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 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Autor: Bernardo Bon Domínguez

Tutor: D. Manuel Porta Rodríguez



Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado 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 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006



3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

➤ 3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de TFG NUEVO, situada en Valencia (Valencia), según el proyecto redactado por . Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

➤ 3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

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

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

3.1.2.2. El Promotor

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

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3. El Projectista

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

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.



3.1.2.4. El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

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

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.



Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.



3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

➤ 3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

➤ 3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.



Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

➤ **3.1.5. Salud e higiene en el trabajo**

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

➤ **3.1.6. Documentación de obra**

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.



El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.



Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el 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, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

➤ 3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas



- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

➤ 3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

➤ 3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

➤ 3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.



Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.