

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN REHABILITACIÓN VIVIENDA

SAN MIGUEL DE BIDUEIRA, MANZANEDA, OURENSE



TOMO I : MEMORIA

PROYECTISTA: Rodrigo Javier González Villanueva

TUTOR: D. Francisco Javier López Rivadulla

FECHA: Junio 2015



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

RESUMEN

En este Trabajo Fin de Grado (TFG), se realiza el Proyecto Básico y de Ejecución de Rehabilitación de una vivienda unifamiliar situada en San miguel de Bidueira, en el término municipal de Manzaneda, en la provincia de Ourense. En el citado proyecto, se desarrolla el contenido exigido en el Anexo I de la parte I del Código Técnico de la Edificación. Expuesto en cuatro tomos: I. Memoria, II. Planos, III. Pliego de Condiciones, IV y V. Mediciones y presupuesto.

La vivienda objeto del proyecto de rehabilitación es de tipo tradicional, construida aproximadamente en el año 1920. Encontrándose actualmente deshabitada y en estado normal.

El uso del edificio será el de vivienda unifamiliar, realizando el proyecto según el programa de necesidades propuesto por el promotor, adaptándolo a las necesidades actuales de confort y habitabilidad; y cumpliendo la normativa aplicable.

Palabras clave

Rehabilitación, Proyecto, San miguel, Vivienda, Construcción

Abstract

In this Degree Thesis, the Basic Project and Execution for the Rehabilitation of a single family property situated in San Miguel de Bidueira, in the municipality of Manzaneda, in the province of Ourense is done. In the aforementioned project, the content required in Annex I of Part I of the Technical Building Code is developed. Exhibited in four volumes: I.Memory, II.Planes, III. Specifications, IV and V. Measurements and budget.

The property subject of the rehabilitation project is of the traditional type, built in about 1800. Finding it currently uninhabited and in poor state of conservation.

The use of the building will be single family house, the project is carried out following the program needs proposed by the developer, adapting it to the current needs of comfort and habitability, and in compliance with applicable regulations.

Key words

Rehabilitation, Project, San miguel, house, building

CONCLUSIONES

La rehabilitación de edificios es una actividad que, a pesar de ser generalmente proyectos costosos, son de gran valor, ya que se consigue recuperar edificios singulares o antiguos, recuperando el patrimonio arquitectónico.

Este proyecto básico y de ejecución, ha sido mi primer proyecto completo. Me he enfrentado a él con muchas ganas desde el primer momento. La falta de experiencia, hizo que empleara más tiempo de lo estimado en algunos detalles no relevantes.

Dentro de lo que cabe, conseguí llevar a cabo la planificación semanal propuesta por el tutor. Lo que debería haber hecho en 24 semanas, finalmente lo realice en 20 semanas aproximadamente, por lo que me siento satisfecho.

La ayuda de mi tutor ha sido muy importante, guiándome en los momentos de duda y sugiriéndome continuamente mejoras a lo propuesto.

Este Trabajo Fin de Grado fue de gran ayuda en mi formación. En la realización de este, pude aplicar gran parte de las asignaturas impartidas en la carrera. Tuve que ir a medir por primera vez un edificio en su totalidad, hablar con el arquitecto municipal, hacer el levantamiento de la vivienda, detectar lesiones, desarrollar el estado reformado, calcular la estructura, instalaciones, mediciones y presupuesto, etc. es decir, aplicar la gran mayoría de las asignaturas de la carrera a un proyecto, que podría ser real. Además, pude ampliar mis conocimientos en rehabilitación, aprendí a utilizar nuevos programas informáticos y a organizar mi tiempo.

Me encuentro muy satisfecho con el trabajo realizado. Además he aprendido mucho en su realización. He de confesar, que me siento más preparado para la vida laboral y motivado para enfrentarme a ella.

CONTENIDO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	1
1.1. Identificación del proyecto.....	1
1.2. Agentes.....	1
1.2.1. Projectista	1
1.2.2. Otros agentes	1
1.3. Información previa.....	1
1.4. Descripción del proyecto	3
1.4.1. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos.....	3
1.4.2. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.	4
1.4.3. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales y otras normativas. Normas de disciplina urbanística.	6
1.4.4. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación	7
1.4.5. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto.	7
1.5. Prestaciones del edificio	12
1.5.1. Prestaciones producto del cumplimiento de los requisitos básicos del CTE	12
1.5.2. Prestaciones en relación a los requisitos funcionales del edificio	14
1.5.3. Prestaciones que superan los umbrales establecidos en el CTE.....	14
1.5.4. Limitaciones del uso del edificio	14
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	17
2.1. Sustentación del edificio.....	17
2.2. Sistema estructural	17
2.3. Sistema envolvente	17
2.3.1. Suelos en contacto con el terreno	17
2.3.2. Fachadas	20

2.3.3. Cubiertas	29
2.4. Sistema de compartimentación	29
2.4.1. Compartimentación interior vertical.....	29
2.4.1.2. Huecos verticales interiores.....	35
2.4.2. Compartimentación interior horizontal.....	35
2.5. Sistema de acabados.....	38
2.6. Sistema de acondicionamiento e instalaciones.....	39
2.6.1. Protección frente a la humedad.	39
2.6.2. Fontanería	40
2.6.3. Evacuación de aguas	40
2.6.4. Instalaciones térmicas del edificio.....	41
2.6.5. Ventilación.....	41
2.6.6. Suministro de combustibles	42
2.6.7. Electricidad.....	42
3.1. Seguridad estructural	47
3.1.1. Cálculo de vigas del entramado.....	47
3.1.2. Cálculo de las viguetas del entramado.....	51
3.2. Seguridad en caso de incendio	57
3.2.1. SI.1. Propagación interior.....	57
3.2.1.2. Locales de riesgo especial.....	57
3.2.1.3. Espacios ocultos, paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.....	58
3.2.1.4. Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.....	58
3.2.2. SI.2. Propagación exterior.....	58
3.2.3. SI 3. Evacuación de ocupantes.....	60
3.2.4. SI 4. Instalaciones de protección contra incendios	60
3.2.5. SI 5. Intervención de los bomberos	60
3.2.6. SI 6. Protección al fuego de la estructura.....	60

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad.....	60
3.3.1. SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas.....	60
3.3.2. SUA 2. Seguridad al riesgo de impacto o de atrapamiento.....	62
3.3.3. SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos	64
3.3.4. SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	64
3.3.5. SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	64
3.3.6. SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	64
3.3.7. SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	65
3.3.8. SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.....	65
3.3.9. SUA 9. Accesibilidad.	65
3.4. HS. Salubridad	66
3.4.1. HS 1. Protección frente a la humedad	66
3.4.2. HS 2. Recogida y evacuación de residuos.....	79
3.4.3. HS 3. Calidad de aire interior	80
3.4.4. HS 4. Suministro de agua.....	87
3.4.5. HS 5. Evacuación de aguas.....	93
3.5. HR. Protección frente al ruido.....	96
3.5.1. Ámbito de aplicación	96
3.6. HE. Ahorro de energía	97
3.6.1. HE 0. Limitación del consumo energético	97
3.6.2. HE 1. Limitación de la demanda energética	102
3.6.3.- HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	111
3.6.4.- HE3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	111
3.6.5.- HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	111
3.6.6. HE 5. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	115
3.6.6.1. Ámbito de aplicación	115
4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES	119

4.1.- RITE – Reglamento de instalaciones térmicas en edificios.....	119
4.1.1.- Exigencias técnicas.....	119
4.2. RIGLO – Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.....	131
4.2.1.- Programa de necesidades	131
4.2.2.- Instalación de suministro.....	132
4.2.3.- Instalación receptora	136
4.2.4.- Bases de cálculo.....	137
4.2.5.- Dimensionado.....	144
4.3.-REBT – Reglamento electrotécnico de baja tensión.....	145
4.4. Plan General Ayuntamiento de Manzaneda.	145
4.5. Normas de habitabilidad de Galicia.....	145
4.5.1. Vivienda.....	146

ANEXOS

CÁLCULO CONDENSACIONES

CÁLCULO DEPÓSITO PLUVIALES

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN

CÁLCULO INSTALACION ELECTRICIDAD

CÁLCULO FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

ESTUDIO PATOLÓGICO

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

BIBLIOGRAFÍA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Título del proyecto	Proyecto Básico y de Ejecución de rehabilitación de vivienda unifamiliar en el lugar de San Miguel de Bidueira, municipio de Manzaneda, provincia de Ourense.
Objeto del proyecto	Rehabilitación de vivienda unifamiliar rústica, adaptándola a las nuevas necesidades de confort.
Situación	Lugar de San miguel nº9, municipio de Manzaneda, provincia de Ourense.

1.2. AGENTES

1.2.1. PROYECTISTA

Rodrigo Javier González Villanueva, Graduado en Arquitectura Técnica, Colegio: A Coruña
CIF/NIF: 77461478-P; Dirección: C:/Camiño Abal nº3 Poio (Pontevedra)

1.2.2. OTROS AGENTES

Director de obra	Rodrigo Javier González Villanueva, Graduado en Arquitectura Técnica, Colegio: A Coruña CIF/NIF: 77461478-P; Dirección: C:/Camiño Abal nº3 Poio (Pontevedra)
Director de ejecución	Rodrigo Javier González Villanueva, Graduado en Arquitectura Técnica, Colegio: A Coruña CIF/NIF: 77461478-P; Dirección: C:/Camiño Abal nº3 Poio (Pontevedra)

1.3. INFORMACIÓN PREVIA

Emplazamiento La edificación objeto del proyecto está situada en Suelo de Núcleo Rural Residencial Abierto, perteneciente al municipio de Manzaneda, en el lugar de San Miguel. La referencia catastral de dicha vivienda es 9514804PG4891S0001JR.

La finca linda:

- Al norte con otras fincas.
- Al oeste con el vial de nombre lugar de San miguel, cerrada con vallado metálico, encima de muro de contención de tierras.
- Al este con un muro de contención de la finca donde se encuentra el palomar del pueblo y con un camino con servidumbre de paso a la finca colindante por el norte
- Al sur con una finca delimitada por muro de hormigón y postes metálicos.

Datos del Solar

El solar tiene forma aproximadamente rectangular con una superficie de 961 metros cuadrados, la edificación tiene una superficie construida de 309.42 metros cuadrados divididas en dos plantas de 152.84 m² la planta baja y 154.71 m² la planta primera.

El terreno tiene una pendiente de aproximadamente 5% descendiendo hacia el oeste.

La zona en la que se encuentra la parcela se caracteriza por tener variedad de tipologías de fincas, pasando por prados para pasto, hasta fincas de labradío y parcelas con jardín sin aprovechamiento de uso. La parcela perteneciente a la edificación se utiliza como jardín propiamente dicho, con varios arbustos en ella.

La fachada principal está orientada al sur, mientras que la fachada este es la que linda con el camino con servidumbre de paso.

La parcela dispone de acceso por el camino con servidumbre de paso pasando por la finca lindante al norte de los mismos propietarios y que da acceso a la calle rúa San Vincenzo. Asimismo en dicho camino se encuentra la toma de Abastecimiento de agua potable así como la red de alcantarillado.

Datos de la edificación existente

El edificio a rehabilitar está construido en forma de L manteniendo un sistema constructivo tradicional.

La estructura vertical de la edificación está formada por muros de mampostería de carga de 63 cm de espesor, los cuales se encuentran en un estado aceptable.

La estructura horizontal se compone en la parte correspondiente a la vivienda en un entramado de vigas y viguetas de madera en un estado deficiente, localizándose la sustitución de una de las vigas por una metálica. La planta baja carece de pavimento alguno en dicha zona mientras que en la parte de arriba es en totalidad de entablado de madera de castaño a excepción del embaldosado del baño existente.

En la zona perteneciente al garaje existe una solera de hormigón armado a modo de pavimento con un forjado de hormigón armado con bovedillas de hormigón como separación con la planta superior, este lugar está dedicado también a almacenar herramientas varias y leña para la cocina de la vivienda de al lado.

La cubierta está formada por una estructura de cerchas de madera de castaño. Sobre dichas cerchas se apoyan correas de la misma madera sobre las cuales se dispone un entablado para la colocación del material de cubrición el cual se trata de piezas de pizarra con forma ovalada, así mismo en la zona de entrada dispuesta en la planta primera tiene un pequeño porche con plancha de fibrocemento.

La carpintería existente predominante es de hierro, las cuales están oxidadas y carecen de valor arquitectónico relevante, y dos ventanas en la planta superior que son de aluminio y otras dos en la planta baja en la zona del garaje, la cual también se encuentra un portalón de aluminio como entrada al mismo.

Antecedentes de proyecto

Allá por los años 1920 Ya habían finalizado la casa que servía de vivienda y que llevaba implícita la cuadra para los animales. Pensaron entonces hacer otra construcción dentro de la misma finca al objeto de que sirviera para bodega y secadero de castañas. Al replantear la estructura creyeron que sería mejor darle más superficie de la que habían pensado, pues el día de mañana quizás pudiera servir para vivienda de algún hijo. Así fue: la construcción se convirtió en una pequeña casa. Coincidió que en aquellas fechas (1929-1930) el Ayuntamiento necesitaba un local para instalar la Escuela de niñas. Habían visto ya uno en la línea de la carretera, pero al ver el nuevo local, apartado y con un patio interior, no dudaron más y allí se instaló la Escuela, que permaneció como tal hasta los años 70 que se llevó a cabo la concentración escolar comarcal. Como curiosidad diré que el importe del arrendamiento fue de 300,00 pesetas anuales desde el inicio hasta la finalización del contrato. La planta baja de la vivienda se utilizaba como Bodega; en el piso al que se accede por las escaleras exteriores constaba de dos habitaciones, una cocina (donde actualmente está el baño) y el salón en donde estaba la escuela. Las habitaciones y la cocina eran la vivienda del maestro o la maestra.

Posteriormente se ha realizado la apertura de un hueco en la fachada este en la segunda planta y recubierto el hueco con mortero de cemento y fábrica de ladrillo así como la construcción del forjado de hormigón encima de la zona del garaje y la apertura de los huecos en el mismo.

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**1.4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO, PROGRAMA DE NECESIDADES, USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO Y OTROS USOS.****Descripción general del edificio**

La vivienda objeto del proyecto se distribuye de la siguiente forma:

- En la planta baja se dispone de un recibidor, uno de los dormitorios con su baño adyacente, un almacén, un baño, y un espacio diáfano que abarca la zona de salón-comedor y la cocina. Además en el recibidor se dispone las escaleras para acceder a la planta superior.

- En la planta alta se dispone de un pasillo a modo de distribuidor, un salón, dos dormitorios y un baño.

Detalladamente la rehabilitación consistirá en:

Levantado de la cubierta de pizarra y del entablado para colocación sobre la estructura existente del correspondiente aislamiento y del enrastrelado para colocación de cubrición de pizarra nueva, además se sustituirán los tirantes de las cerchas por cables de acero para el aprovechamiento de la zona bajo cubierta del antiguo garaje.

El interior de la vivienda se vacía de tabiques y forjados a excepción de la mitad del forjado de hormigón para utilizarlo como doble altura. Se eliminarán todos los revestimientos de los

muros de mampostería mediante picado, para su posterior limpieza y trasdosado con placas de yeso laminado y aislamiento con lana mineral de roca y enfoscado con mortero monocapa de cal por la parte exterior. Se mantendrá la vista del bajo cubierta en toda la planta primera a excepción de la zona de los baños.

Se dispone de un drenaje perimetral además de un forjado sanitario en la planta baja. Para ello se realizara un vaciado de las soleras existentes.

En la zona donde se demolerá el entramado existente de madera se dispondrá uno nuevo de vigas y viguetas de madera laminada GL24h que cumpla los requisitos del CTE DB-SE M.

Se abrirán huecos en los muros de mampostería interiores para poder llevar a cabo la nueva distribución de la vivienda. Si bien esto se realiza por tratarse de un trabajo académico ya que se conoce la imposibilidad de realizar dicha actuación en un proyecto real

En las fachadas del edificio se llevará a cabo la apertura de huecos para poder cumplir con los requisitos de habitabilidad. Algunos huecos sufrirán pequeñas modificaciones dimensionales para ajustarse a la nueva distribución y a la estructura.

Programa de necesidades

El programa de necesidades, señalado por el propietario de la vivienda, consiste en la rehabilitación de una vivienda tradicional gallega, para convertirla en una vivienda unifamiliar confortable y acogedora,

Se realizara una actuación en cuanto a la distribución de la vivienda sin alterar su volumetría.

Uso característico del edificio

El uso previsto del edificio objeto del proyecto de rehabilitación es residencial.

Relación con el entorno

Se intentará en la medida de lo posible el respeto por el entorno, utilizando técnicas y elementos constructivos adecuados a la tipología del lugar.

1.4.2. MARCO LEGAL APLICABLE DE ÁMBITO ESTATAL, AUTONÓMICO Y LOCAL.

El presente proyecto cumple el Código Técnico de la Edificación, satisfaciendo las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de 'Seguridad estructural', 'Seguridad en caso de incendio', 'Seguridad de utilización y accesibilidad', 'Higiene, salud y protección del medio ambiente', 'Protección frente al ruido' y en la medida de lo posible 'Ahorro de energía y aislamiento térmico', establecidos en el artículo 3 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

En el proyecto se ha optado por adoptar las soluciones técnicas y los procedimientos propuestos en los Documentos Básicos del CTE, cuya utilización es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas impuestas en el CTE.

Si bien en un proyecto con el presupuesto resultante es necesario un Estudio de Seguridad y Salud, por tratarse de un trabajo académico no se ha realizado el mismo

Exigencias básicas del CTE no aplicables en el presente proyecto

Exigencias básicas SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Se trata de una reforma en la que no se cambia el uso característico, ni se modifican elementos a los que afecte la seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos. Por lo tanto, la exigencia básica no es de aplicación.

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

Se trata de una reforma en la que no se cambia el uso característico, ni se modifica la iluminación y no es necesaria iluminación de emergencia según DB SI. Por lo tanto, la exigencia básica no es de aplicación.

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

Las condiciones establecidas en DB SUA 5 son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

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

Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

La exigencia básica SUA 6 es de aplicación a piscinas colectivas. Por lo tanto, no es de aplicación.

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

Se trata de una vivienda unifamiliar, con lo que su garaje no está incluido en el ámbito de aplicación/en la que no existe garaje. Por lo tanto, la exigencia básica no es de aplicación.

Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

Se trata de una reforma en la que no se cambia el uso característico, ni se modifican elementos a los que afecte la seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo. Por lo tanto, la exigencia básica no es de aplicación.

Exigencias básicas HE: Ahorro de energía

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

Se trata de una vivienda unifamiliar, en cuyo interior la exigencia básica no es de aplicación.

Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

El edificio es de uso residencial por lo que, según el punto 1.1 (ámbito de aplicación) de la Exigencia Básica HE 5, no necesita instalación solar fotovoltaica.

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

Cumplimiento de otras normativas específicas:

Estatales

ICT	Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en edificios (RITE)
REBT	Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
RIGLO	Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a ICG 11
RIPCI	Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI)
RCD	Producción y gestión de residuos de construcción y demolición
R.D. 235/13	Procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Autonómicas

Decreto 29/2010, del 4 de marzo. Normas de habitabilidad de viviendas de Galicia

Locales

Plan de Ordenación del Medio Rural del Ayuntamiento de Manzaneda aprobado el 27 de junio de 2003

1.4.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA, ORDENANZAS MUNICIPALES Y OTRAS NORMATIVAS. NORMAS DE DISCIPLINA URBANÍSTICA.

Categorización, clasificación y régimen del suelo			
Clasificación del suelo		No urbanizable protegido	
Planeamiento de aplicación		Plan de Ordenación del Medio Rural del Ayuntamiento de Manzaneda aprobado el 27 de junio de 2003	
Normativa básica y sectorial de aplicación			
Otros planes de aplicación		No existe un planeamiento complementario	
Parámetros tipológicos (condiciones de las parcelas para las obras de nueva planta)			
Parámetro	Referencia a:	Planeamiento	Proyecto
Superficie mínima parcela	m2	300 m2	961 m2
Fachada mínima	m	No procede	No procede
Altura máxima	B+P	7	6,54
Uso		Residencial	Residencial
Aprovechamiento bajo cubierta		Si	Si
Pendiente máxima cubierta		40%	60%
Fondo máximo		No procede	No procede
Parámetros volumétricos (condiciones de ocupación y edificabilidad)			

Coef. De edificabilidad	m2/m2	0.5 m2/m2	0.32 m2/m2
-------------------------	-------	-----------	------------

1.4.4. DESCRIPCIÓN DE LA GEOMETRÍA DEL EDIFICIO, VOLUMEN, SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS, ACCESOS Y EVACUACIÓN

Descripción de la geometría del edificio. El edificio objeto de la rehabilitación está construido en forma de L con dos plantas (bajo + 1).

Volumen La rehabilitación del edificio no plantea el aumento de volúmenes en la edificación.

Uso (tipo)	Sup. Útil (m²)
Cocina	26.90
Salón comedor	27.43
Almacén	1.50
Baño 1	5.37
Baño 2	3.16
Dormitorio 1	17.01
Distribuidor	13.24
Total Planta Baja	94.61
Doble altura	26.90
Dormitorio 2	13.19
Dormitorio 3	14.36
Baño 3	3.79
Pasillo	14.12
Total Planta primera	75.36
TOTAL	169.97

Accesos La vivienda cuenta con dos accesos peatonales, uno en la planta baja y otro a la planta primera, ambos los dos por la fachada sur.

Evacuación La evacuación de la fachada se realiza por la fachada Sur o por la fachada Oeste.

1.4.5. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO.

1.4.5.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

Se realizará un forjado sanitario para evitar el contacto directo del terreno con el suelo de la vivienda.

La estructura portante del edificio está formada por entramados de madera sobre muros de carga de mampostería de 63 cm de espesor, sobre cimentación de piedra, y por forjado de hormigón preexistente de viguetas en celosía y bovedillas de hormigón.

La estructura horizontal consta de forjados de madera, a base de vigas y viguetas de escuadría regular de madera laminada GL24h separadas entre sí según cálculo y según las necesidades y colocadas en la misma dirección que el entramado antiguo.

Se colocarán paneles de Thermochip, sobre el que se colocará la superficie de acabado. En los locales secos se instalará tarima de madera, mientras que en los locales húmedos se colocará gres porcelánico color negro y en la cocina hormigón visto liso, prestando especial atención a la impermeabilización.

La estructura de cubierta se mantiene la preexistente sobre la que se dispondrá los paneles de Thermochip, y el enrastrelado para colocación del material de cubrición.

La comunicación entre la planta baja y la planta alta se realizará mediante una escalera de madera de roble con barandilla de cables de acero y barandilla.

1.4.5.2. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

PARTICIONES VERTICALES

1. Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras

Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras, compuesto de: TRASDOSADO A LA IZQUIERDA: trasdosado autoportante libre, sistema Placo Hydro "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado H1, Placomarine PPM 18 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", y un espesor total de 66 mm; AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento formado por panel compacto de lana de vidrio hidrófuga, ECOD 037 "ISOVER", de 50 mm de espesor; HOJA PRINCIPAL: hoja de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5; AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento formado por panel de lana de vidrio, de 45 mm de espesor; TRASDOSADO A LA DERECHA: trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - |15 Standard (A)|, anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total.

2. Tabique de una hoja con trasdosado en una caras

Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras, compuesto de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 6 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (borgoña), para revestir, recibida con mortero de cemento M-5; AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento formado por panel de lana de vidrio, de 45 mm de espesor; TRASDOSADO A LA DERECHA: trasdosado autoportante libre W 625 "KNAUF", realizado con placa de yeso laminado - |15 Standard (A)|, anclada a los forjados mediante estructura formada por canales y montantes; 63 mm de espesor total.

3. 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 H, impregnada "KNAUF" y aislamiento de panel de lana mineral natural (LMN), Ultracoustic R "KNAUF INSULATION", de 60 mm de espesor y alicatado de gres porcelánico pulido, con las piezas dispuestas a cartabón.

4. Tabique PYL 106/600(70) LM

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 106/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 106 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.

5. Muro de mampostería.

Partición formada por muro de mampostería de 63 cm de espesor. Sus dos caras estarán compuestas por cámara de aire de 5 cm, aislamiento térmico formado por paneles de lana mineral de roca de 10 cm, trasdosado autoportante de placas de yeso laminado de 12,5 mm, siendo su acabado en ambas caras de pintura plástica con textura lisa, color blanco.

6. Muro de mampostería.

Partición formada por muro de mampostería de 63 cm de espesor. Sus dos caras estarán compuestas por cámara de aire de 5 cm, aislamiento térmico formado por paneles de lana mineral de roca de 10 cm, trasdosado autoportante de placas de yeso laminado de 12,5 mm, siendo su acabado de pintura plástica con textura lisa, color blanco y alicatado de gres porcelánico pulido, con las piezas dispuestas a cartabón respectivamente en cada una de sus caras.

1.4.5.3. SISTEMA DE ACABADOS

- FORJADO SANITARIO:

1. Forjado sanitario, solado gres porcelánico.

Solado de baldosas de gres porcelánico color negro de 30x30x2 cm recibidas con adhesivo cementoso mejorado sobre base de pavimentación formada por mortero autonivelante fluido de cemento de 3,00 centímetros. Aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS de 30 mm de espesor colocado sobre forjado sanitario de hormigón armado de 20+5 cm de canto, sobre sistema de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado "DALIFORMA". Capa de hormigón de limpieza de 5 cm de espesor. Encachada de 20 cm con aporte de grava de cantera de piedra caliza.

2. Forjado sanitario, entarimado de tablas de madera maciza.

Pavimento de entarimado tradicional de tablas de madera maciza de pino de 70x22 mm, colocado a rompejuntas sobre rastreles de pino, sobre aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS de 30 mm de espesor colocado sobre forjado sanitario de hormigón armado de 20+5 cm de canto, sobre sistema de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado "DALIFORMA". Capa de hormigón de limpieza de 5 cm de espesor. Encachada de 20 cm con aporte de grava de cantera de piedra caliza.

3. Forjado sanitario, pavimento continuo de hormigón.

Pavimento continuo de hormigón en masa de 5 cm de espesor, realizado con hormigón HM-10/B/20/I, color Gris Natural, sobre aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS de 30 mm de espesor colocado sobre forjado sanitario de hormigón armado de 20+5 cm de canto, sobre sistema de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado "DALIFORMA". Capa de hormigón de limpieza de 5 cm de espesor. Encachada de 20 cm con aporte de grava de cantera de piedra caliza.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema han sido la obtención de un sistema que garantizase el drenaje del agua del terreno, una correcta impermeabilización y el correcto aislamiento térmico y acústico.

- FACHADAS:

1. Muro de mampostería 1.

Muro de mampostería de 63cm de espesor revestido por el exterior con mortero monocapa de cal. Por su interior estará compuesto por sistema "PLACO" de trasdosado autoportante compuesto por aislamiento térmico formado por paneles de lana mineral de roca de 10 cm, cámara de aire de 5 cm, trasdosado autoportante de placas de yeso laminado de 12,5 mm, y acabado interior de pintura plástica con textura lisa, color a elegir. E total= 82.50 cm

2. Muro de mampostería 2.

Muro de mampostería de 63cm de espesor revestido por el exterior con mortero monocapa de cal. Por su interior estará compuesto por sistema "PLACO" de trasdosado autoportante compuesto por aislamiento térmico formado por paneles de lana mineral de roca de 10 cm, cámara de aire de 5 cm, trasdosado autoportante de placas de yeso laminado de 12,5 mm, y acabado interior de alicatado de gres porcelánico, con las piezas dispuestas a cartabón. E total= 82.50 cm

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de fachada han sido el cumplimiento de la limitación de la demanda energética CTE-DB-HE.

Al tratarse de una rehabilitación, no se pueden cumplir todos los requerimientos técnicos exigibles.

CARPINTERÍA EXTERIOR

- La carpintería exterior será de aluminio lacado en verde oscuro y estará especificada con detalle, según despieces y aperturas en el correspondiente plano de memoria de carpinterías.

Se utilizará doble acristalamiento LOW S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR". LOW .S 6/12/6

La puerta de entrada a vivienda será de madera maciza de pino, de dimensiones y características según plano de memoria de carpinterías.

CUBIERTA

1. Tejado de cubierta de pizarra.

Cubierta formado por pizarra en forma ovalada de 2 cm de espesor, anclada a enrastrelado de madera de pino. Membrana impermeabilizante de PVC con armadura de malla de poliéster, con geotextil adherido en la cara inferior, colocado sobre panel sándwich THERMOCHIP.

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido el cumplimiento de la limitación de la demanda energética. También la obtención de un sistema que garantice la recogida de aguas pluviales y una correcta impermeabilización.

1.4.5.4. SISTEMA DE ACABADOS

REVESTIMIENTO DE SUELOS:

- En la planta baja, el distribuidor, el almacén así como el dormitorio existentes estarán pavimentados con entablado de madera de castaño. En el baño situado al lado del almacén, tendrá un pavimento formado por baldosas de gres porcelánico color negro. Por otra parte el baño anexo al dormitorio tendrá embaldosado de gres porcelánico color negro. En las zonas de salón-comedor y cocina se pavimentara con hormigón pulido color Gris natural.
- En la planta primera, el pavimento de los locales secos será de entarimado de madera de castaño clavado a rastreles, en los locales húmedos se dispondrá embaldosado de gres porcelánico color negro.

REVESTIMIENTO DE TECHOS

- En la planta Baja se instalará un techo técnico de lamas de madera en la zona de dormitorio y su baño anexo. En la zona del distribuidor se dejara visto el entramado perteneciente a la planta primera, en la zona de almacén y baño se dispondrá un el mismo techo técnico que en la zona del dormitorio y se dispondrá un techo técnico continuo de placas de yeso laminado, en el techo correspondiente a la parte de forjado de hormigón que se conserva, donde se encuentra la cocina, la parte del salón-comedor de la planta baja tendrá como techo la propia cubierta del edificio.
- En la planta Primera todas las estancias tendrán como techo la propia cubierta del edificio a excepción del baño, el cual contara con un techo técnico continuo de placas de yeso laminado.

REVESTIMIENTO DE PAREDES

- En lo referente al revestimiento de paredes en la planta Baja se dispone lo siguiente; en la totalidad de la planta baja se instalara un trasdosado de placas de yeso laminado con pintura plástica NÓVEX M-DÚO "REVETON" de color a elegir, a excepción de la cocina donde se instalará pintura plástica resistente a la humedad de color blanco, el cual se mantendrá para la totalidad del paramento del salón comedor para continuar con la misma tonalidad de color. En el baño y aseo de la planta baja se instalara un alicatado de gres porcelánico color negro en la totalidad de los paramentos.
- En la planta Primera se instalará la misma tipología de trasdosado con la misma pintura, a excepción de la zona del baño, donde se instalará un alicatado de gres porcelánico color gris.

A la hora de la elección de los acabados se siguieron criterios de confort y durabilidad.

1.4.5.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Los materiales y los sistemas elegidos en el presente proyecto, garantizan condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, alcanzando condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando la adecuada gestión de toda clase de residuos.

1.4.5.6. SISTEMA DE SERVICIOS

Suministro de agua	Se dispone de acometida de abastecimiento de agua apta para el consumo humano. La compañía suministradora aporta los datos de presión y caudal correspondientes.
Evacuación de aguas	Existe red de alcantarillado municipal disponible para su conexionado en las inmediaciones del solar y se realizará el aprovechamiento de las aguas pluviales.
Suministro eléctrico	Se dispone de suministro eléctrico con potencia suficiente para la previsión de carga total del edificio proyectado.
Telefonía y TV	Existe acceso al servicio de telefonía disponible al público, ofertado por los principales operadores.
Telecomunicaciones	Se dispone infraestructura externa necesaria para el acceso a los servicios de telecomunicación regulados por la normativa vigente.
Recogida de residuos	El municipio dispone de sistema de recogida de basuras.

1.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

1.5.1. PRESTACIONES PRODUCTO DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS BÁSICOS DEL CTE

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la seguridad:

- **Seguridad estructural (DB SE)**
 - o Resistir todas las acciones e influencias que puedan tener lugar durante la ejecución y uso, con una durabilidad apropiada en relación con los costos de mantenimiento, para un grado de seguridad adecuado.
 - o Evitar deformaciones inadmisibles, limitando a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico y degradaciones o anomalías inadmisibles.
 - o Conservar en buenas condiciones para el uso al que se destina, teniendo en cuenta su vida en servicio y su coste, para una probabilidad aceptable.

- **Seguridad en caso de incendio (DB SI)**
 - o Se han dispuesto los medios de evacuación y los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes, para que puedan abandonar o alcanzar un lugar seguro dentro del edificio en condiciones de seguridad.
 - o El edificio tiene fácil acceso a los servicios de los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción.
 - o El acceso desde el exterior está garantizado, y los huecos cumplen las condiciones de separación para impedir la propagación del fuego entre sectores.
 - o No se produce incompatibilidad de usos.
 - o La estructura portante del edificio se ha dimensionado para que pueda mantener su resistencia al fuego durante el tiempo necesario, con el objeto de que se puedan cumplir las anteriores prestaciones. Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo igual o superior al del sector de incendio de mayor resistencia.
 - o No se ha proyectado ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

- **Seguridad de utilización y accesibilidad (DB SUA)**
 - o Los suelos proyectados son adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad, limitando el riesgo de que los usuarios sufran caídas.
 - o Los huecos, cambios de nivel y núcleos de comunicación se han diseñado con las características y dimensiones que limitan el riesgo de caídas, al mismo tiempo que se facilita la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.
 - o El acceso al edificio y a sus dependencias se ha diseñado de manera que se permite a las personas con movilidad y comunicación reducidas

la circulación por el edificio en los términos previstos en el Documento Básico SUA 9 Accesibilidad y en la normativa específica.

Prestaciones derivadas de los requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

- **Salubridad (DB HS)**

- o En el presente proyecto se han dispuesto los medios que impiden la penetración de agua o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños, con el fin de limitar el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.
- o El edificio dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal forma que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.
- o Se han previsto los medios para que los recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, con un caudal suficiente de aire exterior y con una extracción y expulsión suficiente del aire viciado por los contaminantes.
- o Se ha dispuesto de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, con caudales suficientes para su funcionamiento, sin la alteración de las propiedades de aptitud para el consumo, que impiden los posibles retornos que puedan contaminar la red, disponiendo además de medios que permiten el ahorro y el control del consumo de agua.
- o Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización disponen de unas características tales que evitan el desarrollo de gérmenes patógenos.
- o El edificio proyectado dispone de los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

- **Protección frente al ruido (DB HR)**

- o Los elementos constructivos que conforman los recintos en el presente proyecto, tienen unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, así como para limitar el ruido reverberante.

- **Ahorro de energía y aislamiento térmico (DB HE)**

- o El edificio dispone de las instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.
- o Se ha previsto para la demanda de agua caliente sanitaria la incorporación de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.

1.5.2. PRESTACIONES EN RELACIÓN A LOS REQUISITOS FUNCIONALES DEL EDIFICIO

- **Utilización**
 - o Los núcleos de comunicación (escaleras y ascensores, en su caso), se han dispuesto de forma que se reduzcan los recorridos de circulación y de acceso a las viviendas.
 - o En las viviendas se ha primado también la reducción de recorridos de circulación, evitando los espacios residuales como pasillos, con el fin de que la superficie sea la necesaria y adecuada al programa requerido.
 - o Las superficies y las dimensiones de las dependencias se ajustan a los requisitos del mercado, cumpliendo los mínimos establecidos por las normas de habitabilidad vigentes.
- **Acceso a los servicios**
 - o Se ha proyectado el edificio de modo que se garantizan los servicios de telecomunicación (conforme al Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de Febrero, sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.
 - o Se han previsto, en la zona de acceso al edificio, los casilleros postales adecuados al uso previsto en el proyecto.

1.5.3. PRESTACIONES QUE SUPERAN LOS UMBRALES ESTABLECIDOS EN EL CTE

Por expresa voluntad del Promotor, no se han incluido en el presente proyecto prestaciones que superen los umbrales establecidos en el CTE, en relación a los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

1.5.4. LIMITACIONES DEL USO DEL EDIFICIO

- **Limitaciones de uso del edificio en su conjunto**
 - o El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto.
 - o La dedicación de alguna de sus dependencias a un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de nueva licencia.
 - o Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni menoscabe las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.
- **Limitaciones de uso de las dependencias**
 - o Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso referidas a las dependencias del inmueble, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.
- **Limitaciones de uso de las instalaciones**
 - o Aquellas que incumplan las precauciones, prescripciones y prohibiciones de uso de sus instalaciones, contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento del edificio.

En A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

- Estructura vertical

La estructura está compuesta por muros de mampostería de espesor 63 cm. El espesor de los muros no se reduce según la altura. Tanto los muros de cerramiento como los interiores son de características similares.

Los muros son los elementos de sustentación principal del inmueble. Sobre ellos se apoyan la estructura de entramado de madera y cubierta. Se encuentran en buen estado por lo que no será necesario actuar sobre ellos.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

- Estructura horizontal

Los forjados se distribuyen en paños independientes. Los paños se encuentran limitados por los muros perimetrales y por los muros interiores de mampostería.

El entramado de madera está formado a base de vigas y pontones de escuadría regular de madera laminada GL24h separadas entre sí de manera variable según las necesidades.

- Estructura de cubierta

La estructura de cubierta se mantiene la estructura preexistente, formada por cerchas y vigas apoyadas en los muros. El material de cubrición será pizarra Gris. La pizarra se colocará sobre rastreles de madera de pino tratado clavados sobre panel Thermochip.

2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

2.3.1. SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

2.3.1.1. FORJADOS SANITARIOS.

Se realizará un vaciado del interior del edificio eliminando las soleras existentes. Se realizará un forjado sanitario formado por cavitis de polipropileno reciclado Daliforma.

Forjado sanitario 1, pavimento continuo de hormigón

- Pavimento.

Pavimento continuo de hormigón en masa de 5 cm de espesor, realizado con hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico.

- Base de pavimentación.

Base para pavimento interior de mortero autonivelante fluido, de cemento, Mastertop 560 Fluid "BASF Construction Chemical", CT - C40 - F6 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento.

- Aislamiento.

Aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS NIII I "URSA IBÉRICA AISLANTE", de 30 mm de espesor, resistente a compresión ≥ 300 kPa.

- Elemento Estructural

Forjado sanitario de hormigón armado de 27+5 cm de canto total, sobre sistema de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado, Módulo Soliglú "DALIFORMA", realizado con hormigón HA-25/B/10/IIa, Tradiplan "FYM ITALCEMENTI GROUP", fabricado en central, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafil "SIKA" de 0 kg/m³ y vertido con bomba, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor.

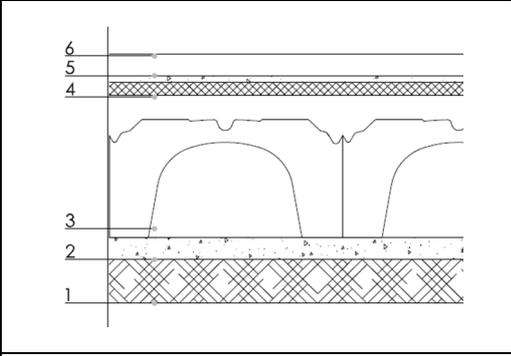
- Hormigón de limpieza

Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/12, fabricado en central y vertido con cubilote, de 5 cm de espesor.

- Compactación de tierras.

Encachado de 20 cm para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza Ø40/70, y compactación mediante equipo manual con pisón vibrante.

Lista de capas

	Capa	E(cm)
	1. Compactación tierras	20
	2. Hormigón de limpieza	5
	3. Caviti	32
	4. Aislamiento	3
	5. Base pavimentación	4
	6. Pavimento hormigón	5
	ESPEJOR TOTAL	70

Forjado sanitario 2, pavimento de tarima flotante.

- Pavimento.

Pavimento de tarima flotante "FINSA", de tablas de madera maciza de pino (Pinus pinaster), de 2500x90x17 mm, ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

- Base de pavimentación.

Base para pavimento interior de mortero autonivelante fluido, de cemento, Mastertop 560 Fluid "BASF Construction Chemical", CT - C40 - F6 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento.

- Aislamiento.

Aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS NIII I "URSA IBÉRICA AISLANTE", de 30 mm de espesor, resistente a compresión ≥ 300 kPa.

- Elemento Estructural

Forjado sanitario de hormigón armado de 27+5 cm de canto total, sobre sistema de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado, Módulo Soliglú "DALIFORMA", realizado con hormigón HA-25/B/10/Ila, Tradiplan "FYM ITALCEMENTI GROUP", fabricado en central, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafil "SIKA" de 0 kg/m³ y vertido con bomba, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor.

- Hormigón de limpieza

Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/12, fabricado en central y vertido con cubilote, de 5 cm de espesor.

- Compactación de tierras.

Encachado de 20 cm para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza Ø40/70, y compactación mediante equipo manual con pisón vibrante.

Lista de capas

	Capa	e(cm)
	1. Compactación tierras	20
	2. Hormigón de limpieza	5
	3. Caviti	32
	4. Aislamiento	3
	5. Base pavimentación	4
	6. Tarima flotante	0.30
	ESPESOR TOTAL	64.30

Forjado sanitario 3, pavimento de baldosas cerámicas.

- Pavimento.

Solado interior de baldosas cerámicas de gres porcelánico de gran formato reforzado con fibra de vidrio, Lámina Porcelánica Reforzada Techlam® "LEVANTINA", de 300x100 mm y 3 mm de espesor, serie Madeira, modelo Embero Gris, acabado mate, para uso peatonal privado, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

- Base de pavimentación.

Base para pavimento interior de mortero autonivelante fluido, de cemento, Mastertop 560 Fluid "BASF Construction Chemical", CT - C40 - F6 según UNE-EN

13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento.

- Aislamiento.

Aislamiento térmico formado por panel rígido de poliestireno extruido Ursa XPS NIII I "URSA IBÉRICA AISLANTE", de 30 mm de espesor, resistente a compresión ≥ 300 kPa.

- Elemento Estructural

Forjado sanitario de hormigón armado de 27+5 cm de canto total, sobre sistema de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado, Módulo Soliglú "DALIFORMA", realizado con hormigón HA-25/B/10/IIa, Tradiplan "FYM ITALCEMENTI GROUP", fabricado en central, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafil "SIKA" de 0 kg/m³ y vertido con bomba, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor.

- Hormigón de limpieza

Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/12, fabricado en central y vertido con cubilote, de 5 cm de espesor.

- Compactación de tierras.

Encachado de 20 cm para base de solera, con aporte de grava de cantera de piedra caliza Ø40/70, y compactación mediante equipo manual con pisón vibrante.

Lista de capas

	Capa	e(cm)
	1. Compactación tierras	20
	2. Hormigón de limpieza	5
	3. Caviti	32
	4. Aislamiento	3
	5. Base pavimentación	4
	6. Baldosa	0.30
	ESPESOR TOTAL	64.30

2.3.2. FACHADAS

2.3.2.1. PARTE CIEGA DE LAS FACHADAS

El sistema envolvente está constituido por los muros de mampostería originales. En el exterior se llevarán a cabo labores de limpieza de todas las fachadas, mediante medios manuales. Se picarán y se aplicará un revoco con mortero monocapa para la impermeabilización y decoración. En el interior, se realizarán las reparaciones necesarias. Se eliminarán todos los revestimientos. Posteriormente se colocará un trasdosado autoportante de placas de yeso.

Se abrirán los huecos indicados en los planos adjuntos. También se cerrarán los huecos no necesarios en la nueva distribución. Si bien se tiene plena consciencia de la apertura de huecos por tratarse de un trabajo académico, que en la realidad laboral esta actuación no está contemplada.

Cerramiento tipo 1: Muro de mampostería

- *Revestimiento exterior.*

Revestimiento de paramento exterior con Encalado tradicional con cal, sobre paramentos horizontales y verticales exteriores de mortero, piedra o ladrillo, limpieza previa del soporte, mano de fondo y dos manos de acabado.

- *Muro de mampostería de 63 cm de espesor.*

Muro de mampostería de piedra granítica de 63 cm de espesor.

- *Aislamiento*

Aislamiento continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de roca (LMN), no revestido, suministrado en rollos, Acustilaine MD "ISOVER" de 10 cm de espesor y barrera de vapor.

- *Cámara de aire.*

Cámara de aire de 5 cm de espesor.

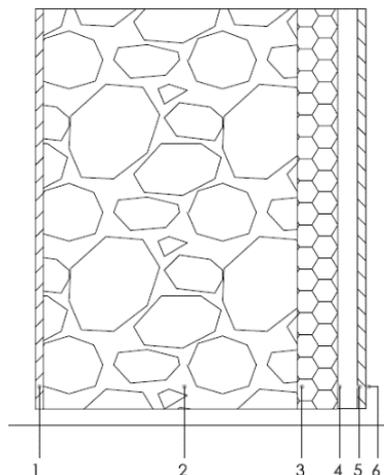
- *Trasdosado.*

Trasdosado autoportante arriostrado sobre partición interior, sistema Placo Prima "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 15 / borde afinado, BA 15 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y un espesor total de 63 mm.

- *Acabado interior.*

Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo con Nóxex M-Dúo "REVETÓN" y dos manos de acabado con pintura plástica Nóxex M-Dúo "REVETÓN" (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano

Lista de capas



Capa	e (cm)
1. Mortero monocapa	2
2. Muro	63
3. Aislante	10
4. Cámara de aire	5
5. Placa yeso laminado	2
6. Pintura	-
ESPESOR TOTAL	82

Cerramiento tipo 2: Muro de mampostería

- *Revestimiento exterior.*

Revestimiento de paramento exterior con Encalado tradicional con cal, sobre paramentos horizontales y verticales exteriores de mortero, piedra o ladrillo, limpieza previa del soporte, mano de fondo y dos manos de acabado.

- *Muro de mampostería de 63 cm de espesor.*

Muro de mampostería de piedra granítica de 63 cm de espesor.

- *Aislamiento*

Aislamiento continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de roca (LMN), no revestido, suministrado en rollos, Acustilaine MD "ISOVER" de 10 cm de espesor y barrera de vapor.

- *Cámara de aire.*

Cámara de aire de 5 cm de espesor.

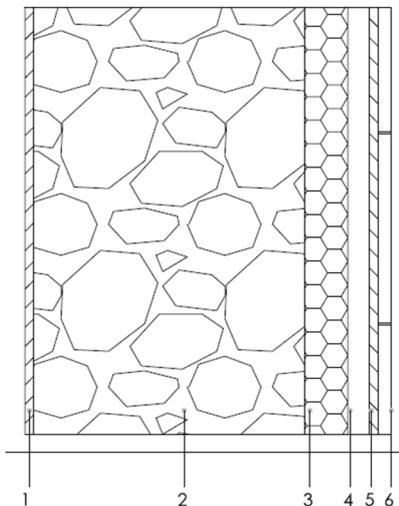
- *Trasdosado.*

Trasdosado autoportante arriostrado sobre partición interior, sistema Placo Prima "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 15 / borde afinado, BA 15 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y un espesor total de 63 mm.

- *Acabado interior.*

Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie Homestone "GRES PANIA", acabado mate en color gris, 45x45 cm y 10 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de acero inoxidable y piezas especiales.

Lista de capas



Capa	E(cm)
1. Mortero monocapa	2
2. Muro	63
3. Aislante	10
4. Cámara de aire	5
5. Placa yeso laminado	2
6. Alicatado	1
ESPESOR TOTAL	83

2.3.2.2. HUECOS DE FACHADA

V01. Ventana abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 100x110 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul.	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana abisagrada practicable "CORTIZO", de 100x110 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de aluminio inyectado.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m²·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m²·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absorptividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V02. Ventana abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 85x110 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul	
NºUNIDADES	2
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana abisagrada practicable "CORTIZO", de 85x110 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de aluminio inyectado.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m²·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m²·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absorptividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V04. Ventana abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 125x135 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	

Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana abisagrada practicable "CORTIZO", de 125x135 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de aluminio inyectado.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m ² ·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m ² ·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V05. Ventana abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 80x135 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana abisagrada practicable "CORTIZO", de 80x135 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de aluminio inyectado.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m ² ·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m ² ·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V06. Ventana abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 90x135 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana abisagrada practicable "CORTIZO", de 90x135 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de aluminio inyectado.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m ² ·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	

Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m ² ·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V07. Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 90x115 cm, con fijo lateral de 190 cm de ancho - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templa.lite Azur.lite color azul	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, de 85x115 cm, con fijo lateral de 190 cm de ancho, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templa.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m ² ·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m ² ·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V08. Ventana corredera simple "CORTIZO", de 240x115 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templa.lite Azur.lite color azul.	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana corredera simple "CORTIZO", de 240x115 cm, sistema Cor-Vision CC Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de aluminio inyectado.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templa.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m ² ·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	4.00 W/(m ² ·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V09. Ventana abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 100x100 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templa.lite Azur.lite color azul	
NºUNIDADES	2
CARPINTERÍA:	

Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana abisagrada practicable "CORTIZO", de 100x100 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m ² ·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m ² ·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V11. Ventana abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 100x125 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, de 100x125 cm, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m ² ·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m ² ·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V12. Fijo "CORTIZO" de 60x145 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de fijo "CORTIZO" de 60x145 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana aluminio inyectado.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templá.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m ² ·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m ² ·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V13. Ventana abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 80x110 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templalite Azur.lite color azul	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana abisagrada practicable "CORTIZO", de 80x110 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de lamas de aluminio inyectado.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templalite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m²·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m²·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V14. Ventana abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 105x110 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templalite Azur.lite color azul	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, de 105x110 cm, formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico. Compacto térmico incorporado (monoblock), persiana de aluminio inyectado.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templalite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m²·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m²·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V15. Ventana de aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el exterior, de 85x115 cm, con fijo lateral de 150 cm de ancho - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templalite Azur.lite color azul	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana de aluminio, abisagrada practicable, de 85x115 cm, con fijo lateral de 150 cm de ancho, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templalite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m²·K)

Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	1.70 W/(m ² ·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

V16 y V17. Fijo de aluminio, de 40x45 cm - Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/12/6+6 LOW.S laminar.

NºUNIDADES	2
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo de aluminio, de 40x45 cm, formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templa.lite Azur.lite 6/12/6+6 LOW.S laminar.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m ² ·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	4.00 W/(m ² ·K)
Tipo de apertura:	Practicable
Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

PE01. Puerta blindada de entrada de 203x131x4,5 cm, hoja de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller. - Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "6+6 LOW.S laminar.

NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de pino de país para barnizar de 203x131 cm	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "6+6 LOW.S laminar.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m ² ·K)
Factor solar, g:	0.39

PE02. Puerta corredera simple "CORTIZO", de 200x215 cm - Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templa.lite Azur.lite color azul

NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de puerta corredera simple "CORTIZO", de 200x215 cm, sistema Cor-Vision CC Canal Europeo (elevable), Canal Cortizo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico.	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 6/12/6 Templa.lite Azur.lite color azul.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m ² ·K)
Factor solar, g:	0.39
Características de la carpintería	
Transmitancia térmica, Uf:	4.00W/(m ² ·K)
Tipo de apertura:	Practicable

Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207):	Clase 4
Absortividad, aS:	0.8 (color oscuro)

PE03. Puerta blindada de entrada de 2.24x119x4,5 cm, hoja de tablero aglomerado, chapado con pino país, barnizada en taller. - Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "6+6 LOW.S laminar.	
NºUNIDADES	1
CARPINTERÍA:	
Carpintería de pino de país para barnizar de 203x119 cm	
VIDRIO:	
Doble acristalamiento de seguridad (laminar) "6+6 LOW.S laminar.	
Características del vidrio	
Transmitancia térmica, Ug:	1.60 W/(m²·K)
Factor solar, g:	0.39

2.3.3. CUBIERTAS

2.3.3.1. PARTE MACIZA DE LOS TEJADOS

Tejado de pizarra

- Pizarra en forma rectangular modelo C3 "CUPA PIZARRAS". Espesor 2 cm.
- Rastrel de madera de pino de 4x2 cm.
- Contrarastrel de madera de pino de 4x2 cm.
- Membrana impermeabilizante de PVC con armadura de malla de poliéster, con geotextil adherido en la cara inferior.
- Panel sándwich Thermo chip formado por un tablero aglomerado hidrófugo por el exterior, núcleo de poliestireno extruido y una tabla machihembrada de madera de Iroko barnizada.

Lista de capas

	Capa	E(cm)
1	1. Pizarra	1.5
2	2. Gancho pizarra	-
3	3. Rastrel	2
4	4. Contrarastrel	2
5	5. Lámina imp.	-
6	6. Panel Thermo chip	8
	ESPESOR TOTAL	13.5

2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.4.1. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL

2.4.1.1. PARTE CIEGA DE LA COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR VERTICAL

Se procederá a la limpieza de los muros de mampostería interiores, eliminando mediante picado todos los revestimientos, para un posterior trasdosado.

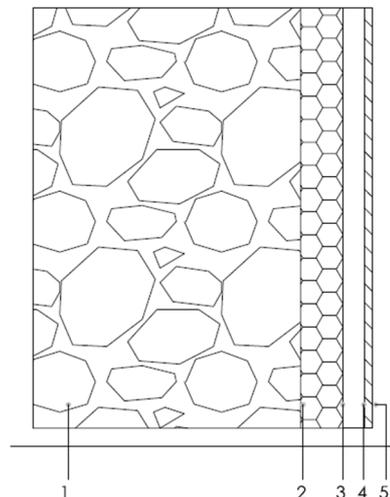
Las divisiones verticales están formadas por los propios muros de mampostería y por tabiques de autoportantes de yeso laminado y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico.

Partición tipo 1: Muro de mampostería.

- Muro de mampostería de 63 cm de espesor.
Muro de mampostería de piedra granítica de 63 cm de espesor.
- Aislamiento
Aislamiento continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de roca (LMN), no revestido, suministrado en rollos, Acustilaine MD "ISOVER" de 10 cm de espesor y barrera de vapor.
- Cámara de aire.
Cámara de aire de 5 cm de espesor.
- Trasdoso.
Trasdoso autoportante arriostrado sobre partición interior, sistema Placo Prima "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 15 / borde afinado, BA 15 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y un espesor total de 63 mm.
- Acabado interior.
Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo con Nóxex M-Dúo "REVETÓN" y dos manos de acabado con pintura plástica Nóxex M-Dúo "REVETÓN" (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano

Lista de capas

Capa	e (cm)
1. Muro	63
2. Aislamiento	10
3. Cámara de aire	5
4. Placa de yeso	2
5. Pintura	-
ESPESOR TOTAL	80



Partición tipo 2: Muro de mampostería.

- Muro de mampostería de 63 cm de espesor.
Muro de mampostería de piedra granítica de 63 cm de espesor.
- Aislamiento

Aislamiento continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de roca (LMN), no revestido, suministrado en rollos, Acustilaine MD "ISOVER" de 10 cm de espesor y barrera de vapor.

- *Cámara de aire.*

Cámara de aire de 5 cm de espesor.

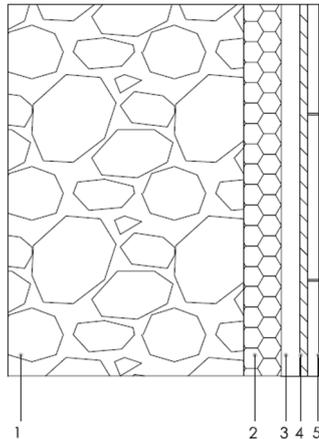
- *Trasdosado.*

Trasdosado autoportante arriostrado sobre partición interior, sistema Placo Prima "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 15 / borde afinado, BA 15 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y un espesor total de 63 mm.

- *Acabado interior.*

Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie Homestone "GRES PANIA", acabado mate en color gris, 45x45 cm y 10 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de acero inoxidable y piezas especiales.

Lista de capas



Capa	e(cm)
1. Muro mampostería	63
2. Aislante	10
3. Cámara de aire	5
4. Placa yeso laminado	2
5. Alicatado	1
ESPESOR TOTAL	81

Partición tipo 3: Tabique de yeso laminado autoportante.

- *Acabado interior.*

Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo con Nóxex M-Dúo "REVETÓN" y dos manos de acabado con pintura plástica Nóxex M-Dúo "REVETÓN" (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano)

- *Tabique de yeso laminado autoportante*

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 106/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 106 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.

- *Acabado interior.*

Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie Homestone "GRES PANIA", acabado mate en color gris, 45x45 cm y 10 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de acero inoxidable y piezas especiales.

Lista de capas

	Capa	e(cm)
	1. Placa yeso laminado	2
	2. Aislante	6
	1. Placa yeso laminado	2
	ESPESOR TOTAL	10

Partición tipo 4: Tabique de yeso laminado autoportante

- *Acabado interior.*

Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo con Nóxex M-Dúo "REVETÓN" y dos manos de acabado con pintura plástica Nóxex M-Dúo "REVETÓN" (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano)

- *Tabique de yeso laminado autoportante*

Partición interior de entramado autoportante de placas de yeso laminado y lana mineral, con tabique simple, sistema tabique PYL 106/600(70) LM, catálogo ATEDY-AFELMA, de 106 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.

- *Acabado interior.*

Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie Homestone "GRES PANIA", acabado mate en color gris, 45x45 cm y 10 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de acero inoxidable y piezas especiales.

Lista de capas

	Capa	e(cm)
	1. Placa yeso laminado	2
	2. Aislante	6
	1. Placa yeso laminado	2
	3. Alicatado	1
	ESPESOR TOTAL	11

Partición tipo 5: Tabique de una hoja con trasdosado en ambas caras

- *Acabado interior.*

Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo con Nóxex M-Dúo "REVETÓN" y dos manos de acabado con pintura plástica Nóxex M-Dúo "REVETÓN" (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano)
- *Trasdosado.*

Trasdosado autoportante libre, sistema Placo Hydro "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado H1, Placomarine PPM 18 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", y un espesor total de 66 mm;
- *Aislamiento*

Aislamiento continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de roca (LMN), no revestido, suministrado en rollos, Acustilaine MD "ISOVER" de 5 cm de espesor y barrera de vapor.
- *Hoja principal*

Hoja de 12 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5;
- *Aislamiento*

Aislamiento continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de roca (LMN), no revestido, suministrado en rollos, Acustilaine MD "ISOVER" de 5 cm de espesor y barrera de vapor.
- *Trasdosado.*

Trasdosado autoportante libre, sistema Placo Hydro "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado H1, Placomarine PPM 18 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", y un espesor total de 66 mm.
- *Acabado interior.*

Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie Homestone "GRES PANIA", acabado mate en color gris, 45x45 cm y 10 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en

paramento interior, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de acero inoxidable y piezas especiales.

Lista de capas

Capa	e(cm)
Pintura	-
1. Placa de yeso laminado	2
2. Cámara de aire	5
3. Aislante	5
4. Fábrica ladrillo	12
5. Aislante	5
6. Cámara de aire	5
7. Placa de yeso laminado	2
Pintura	-
ESPESOR TOTAL	36

Partición tipo 6: Tabique de una hoja con trasdosado en una cara.

- *Acabado interior.*

Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo con Nóxex M-Dúo "REVETÓN" y dos manos de acabado con pintura plástica Nóxex M-Dúo "REVETÓN" (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano)

- *Hoja principal.*

Hoja de 12 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir, recibida con mortero de cemento M-5;

- *Aislamiento*

Aislamiento continuo en trasdosado autoportante de placas, formado por panel de lana de roca (LMN), no revestido, suministrado en rollos, Acustilaine MD "ISOVER" de 5 cm de espesor y barrera de vapor.

- *Trasdosado.*

Trasdosado autoportante libre, sistema Placo Hydro "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado H1, Placomarine PPM 18 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", y un espesor total de 66 mm.

- *Acabado interior.*

Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo con Nóxex M-Dúo "REVETÓN" y dos manos de acabado con pintura plástica Nóxex M-Dúo "REVETÓN" (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano.

Lista de capas

	Capa	e (cm)
	Pintura	-
	1. Fábrica de ladrillo	12
	2. Aislamiento	5
	3. Cámara de aire	5
	4. Placa de yeso laminado	2
5. Pintura	-	
ESPESOR TOTAL	24	

2.4.1.2. HUECOS VERTICALES INTERIORES

Se abrirán y modificarán los huecos existentes, según plano.

A continuación se exponen las características que presentan los elementos dispuestos en los huecos verticales del interior de la edificación.

PI01. Puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x82.5x3.5 cm, con entablado horizontal de tablas de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces macizos, de pino melis de 120x20 mm; tapajuntas macizos, de pino melis de 70x15 mm; con herrajes de colgar y de cierre.	Nº Uds.	1
PI02. Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x80x3.5 cm, con entablado horizontal de tablas de madera maciza de pino melis, barnizada en taller, con revestimiento de chapa de olmo negro.	Nº Uds.	1
PI03. Puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja de 203x94x3.5 cm, con entablado horizontal de tablas de madera maciza de pino melis, barnizada en taller con revestimiento de chapa de olmo negro.	Nº Uds.	1
PI04. Puerta de paso ciega, de una hoja de 217x100x3.5 cm, con entablado horizontal de tablas de madera maciza de pino melis, barnizada en taller con revestimiento de chapa de olmo negro.	Nº Uds.	1
PI05. Puerta de paso ciega, de una hoja de 206x82.5x3.5 cm, con entablado horizontal de tablas de madera maciza de pino melis, barnizada en taller con revestimiento de chapa de olmo negro.	Nº Uds.	3

2.4.2. COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR HORIZONTAL

Entramado de madera, local seco.

- Acabado superior

Pavimento de entarimado tradicional de tablas de madera maciza de castaño de 120x22 mm, colocado a rompejuntas sobre rastreles de madera de pino de 50x25 cm, fijados mecánicamente al soporte cada 25 cm, dispuestos sobre film de polietileno.

- *Elemento estructural*

Panel sándwich "Thermochip" formado de arriba a abajo por tablero aglomerado, núcleo de poliestireno extruido y tabla machihembrada de madera de castaño barnizada. e=10cm.

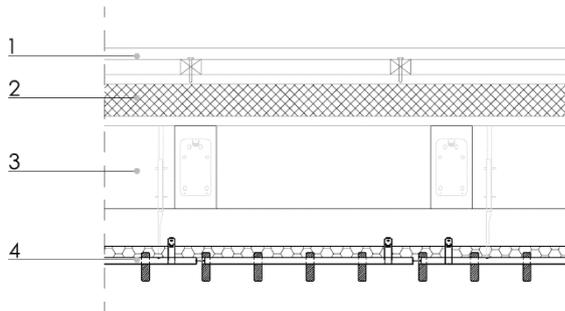
- *Estructura*

Entramado de madera formado por vigas de madera laminada GL24h de sección constante 20x26 cm y viguetas de madera laminada GL24h de sección constante 8x16 cm.

- *Acabado inferior.*

Techo técnico de madera abierto "HUNTER DOUGLAS", formado por listones de madera maciza, de sección o rectangular. Los listones están colocados en posición paralela entre sí, y se conectan mediante tubos de madera que los atraviesan para formar en conjunto una parrilla. Suspendidas de perfil T-24 mediante un clip de cuelgue a los tubos de madera. Las parrillas se conectan perfectamente entre sí formando un techo uniforme, pero a su vez, totalmente registrable. Colgado

Lista de capas



Capa	e(cm)
1. Entarimado	10
2. ThermoChip	10
3. Entramado	26
4. Techo técnico	10.5
ESPESOR TOTAL	56.5

Entramado de madera, local húmedo.

- *Acabado superior*

Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie Meteor "GRES PANIA", acabado relieve, color negro, 30x30 cm y 10 mm de espesor, para uso interior, con resistencia al deslizamiento tipo 2, según CTE, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 gris, y rejuntadas con lechada de cemento y arena, L, 1/3 CEM II/A-P 32,5 R, para junta abierta (> 15 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas. Con lamina impermeable.

- *Elemento estructural*

Panel sándwich "Thermochip" formado de arriba a abajo por tablero aglomerado, núcleo de poliestireno extruido y tabla machihembrada de madera de castaño barnizada. e=10cm.

- *Estructura*

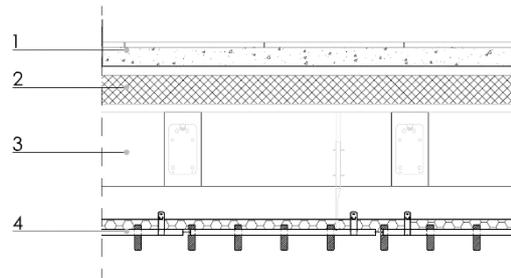
Entramado de madera formado por vigas de madera laminada GL24h de sección constante 20x26 cm y viguetas de madera laminada GL24h de sección constante 8x16 cm.

- Acabado inferior.

Techo técnico de madera abierto "HUNTER DOUGLAS", formado por listones de madera maciza, de sección o rectangular. Los listones están colocados en posición paralela entre sí, y se conectan mediante tubos de madera que los atraviesan para formar en conjunto una parrilla. Suspendidas de perfil T-24 mediante un clip de cuelgue a los tubos de madera. Las parrillas se conectan perfectamente entre sí formando un techo uniforme, pero a su vez, totalmente registrable. Colgado

Lista de capas

Capa	e(cm)
1. Alicatado + base	5
2. Thermochip	10
3. Entramado	26
4. Techo técnico	10.5
ESPESOR TOTAL	51.5



Forjado de hormigón armado.

- Acabado Superior.

Pavimento de entarimado tradicional de tablas de madera maciza de castaño de 120x22 mm, colocado a rompejuntas sobre rastreles de madera de pino de 50x25 cm, fijados mecánicamente al soporte cada 25 cm, dispuestos sobre film de polietileno.

- Aislamiento.

Aislante de lana mineral natural marca "ISOVER" e= 4 cm con film de polietileno de 0,2 mm de espesor.

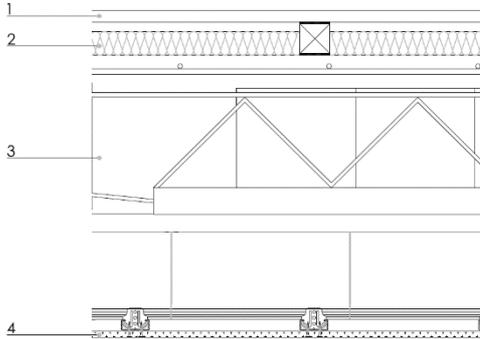
- Elemento estructural

Forjado unidireccional de hormigón armado formado por bovedillas de hormigón y semiviguetas armadas en celosía, i=70cm.

- Acabado inferior.

Falso techo continuo, sistema Placo Hydro "PLACO", situado a una altura menor de 4 m, liso, formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, Placomarine PPM 13 "PLACO", atornillada a una estructura portante de perfiles primarios F530 "PLACO".

Lista de capas



Capa	e(cm)
1. Tarima flotante	2
2. Aislante	4
3. Forjado	33
4. Techo técnico	18
ESPESOR TOTAL	57

2.5. SISTEMA DE ACABADOS

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort, durabilidad y facilidad de mantenimiento.

- Revestimiento de suelos:

En el Baño 2 se ha dispuesto un solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie Meteor "GRES PANIA", acabado relieve, color negro, 30x30 cm y 10 mm de espesor, para uso interior, con resistencia al deslizamiento tipo 2, según CTE, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 gris, y rejuntadas con lechada de cemento y arena, L, 1/3 CEM II/A-P 32,5 R, para junta abierta (> 15 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas

En el Baño 1 se ha dispuesto solado interior de baldosas cerámicas de gres porcelánico de gran formato reforzado con fibra de vidrio, Lámina Porcelánica Reforzada Techlam® "LEVANTINA", de 3000x1000 mm y 3 mm de espesor, serie Madeira, modelo Embero Gris, acabado mate, para uso peatonal privado, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

Tanto en el Dormitorio 1 como en el distribuidor y el Almacén de Planta Baja se ha dispuesto un pavimento de tarima flotante "FINSA", de tablas de madera maciza de pino (Pinus pinaster), de 2500x90x17 mm, ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

Por último, en la Cocina y en el Salón-Comedor se ha elegido un pavimento continuo de hormigón en masa de 5 cm de espesor, realizado con hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico.

En la Planta primera se ha elegido por un pavimento:

En los locales secos de entarimado tradicional de tablas de madera maciza de castaño de 120x22 mm, colocado a rompejuntas sobre rastreles de madera de pino de 50x25 cm, fijados mecánicamente al soporte cada 25 cm, dispuestos sobre film de polietileno.

En los locales húmedos de baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie Meteor "GRES PANIA", acabado relieve, color negro, 30x30 cm y 10 mm de espesor, para uso interior, con resistencia al deslizamiento tipo 2, según CTE, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 gris, y rejuntadas con lechada de cemento y arena, L, 1/3 CEM

II/A-P 32,5 R, para junta abierta (> 15 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

- Revestimientos verticales:

En los Baños 2 y 3 se ha dispuesto un alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie Homestone "GRES PANIA", acabado mate en color negro, 45x45 cm y 10 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de acero inoxidable y piezas especiales.

En el Baño 1 se ha colocado un alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie Homestone "GRES PANIA", acabado mate en color gris, 45x45 cm y 10 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de acero inoxidable y piezas especiales.

En los locales secos se ha dispuesto de pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo con Nóxex M-Dúo "REKETÓN" y dos manos de acabado con pintura plástica Nóxex M-Dúo "REKETÓN" (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano).

- Revestimientos horizontales:

En la Cocina de la planta baja se dispondrá de un techo técnico continuo, sistema Placo Hydro "PLACO", situado a una altura menor de 4 m, liso, formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, Placomarine PPM 13 "PLACO", atornillada a una estructura portante de perfiles primarios F530 "PLACO".

En el resto de la Planta Baja a excepción de la zona del distribuidor, la cual queda con el entramado de madero visto, se dispondrá de un techo técnico de madera abierto "HUNTER DOUGLAS", formado por listones de madera maciza, de sección o rectangular. Los listones están colocados en posición paralela entre sí, y se conectan mediante tubos de madera que los atraviesan para formar en conjunto una parrilla. Suspendidas de perfil T-24 mediante un clip de cuelgue a los tubos de madera. Las parrillas se conectan perfectamente entre sí formando un techo uniforme, pero a su vez, totalmente registrable. Colgado

2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.6.1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

Datos de partida

El edificio se sitúa en el término municipal de Manzaneda (Ourense), en un entorno de clase 'E1' siendo de una altura de 3 m. Le corresponde, por tanto, una zona eólica 'B', con grado de exposición al viento 'V3', y zona pluviométrica II.

El tipo de terreno de la parcela (arcilla semidura) presenta un coeficiente de permeabilidad de 1 x 10⁻⁸ 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:

Suelos	Suelo elevado
Fachadas	Con revestimiento exterior y grado de impermeabilidad 5

Cubiertas	Cubierta inclinada de tablero multicapa sobre entramado estructural, sin 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
Oficinas	0
Locales	0

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

Datos de partida

La red de saneamiento del edificio es separativa. Se garantiza la independencia de las redes de pequeña evacuación y bajantes de aguas pluviales y residuales, llevándose a la acometida pública la red de residuales mientras que la red de pluviales se dirige a depósito enterrado en la parcela para su reutilización; garantizando la no transmisión de gases entre redes, ni su salida por los puntos previstos para la captación.

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:	657 m
Percentil para invierno:	97.5 %
Temperatura seca en invierno:	-1.20 °C
Humedad relativa en invierno:	90 %
Velocidad del viento:	7.4 m/s
Temperatura del terreno:	5.40 °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	140.448
Trasteros y zonas comunes	0
Aparcamientos y garajes	0
Almacenes de residuos	0

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

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 realizan 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. SUMINISTRO DE COMBUSTIBLES

La vivienda no tiene acometida de gas, por lo que será necesaria la ejecución un depósito enterrado de gases licuados del petróleo (GLP) y deberá cumplir las prescripciones del suministrador de gas propano.

El diseño y el cálculo de la instalación de gas se realiza según lo establecido en el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

2.6.7. ELECTRICIDAD

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:

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.

Potencia total prevista por instalación: CPM-1		
Concepto	P Unitaria (kW)	Número
Viviendas de electrificación elevada	17.250	1

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 sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparata 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: Aparamenta 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 sobreintensidades.

En A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

3. CUMPLIMIENTO CTE

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El objetivo del requisito básico "Seguridad Estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante el uso previsto. Para establecer este requisito, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en el CTE DB SE.

El ámbito de aplicación del CTE DB SE es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE.

3.1.1. CÁLCULO DE VIGAS DEL ENTRAMADO

El cálculo de las vigas de la estructura de entramado se realizará sobre la viga más desfavorable. Las vigas principales tendrán una dimensión de 0,20 m x 0,26 m (b x h).

Además tendrán las siguientes características:

- Luz de cálculo: 4.87 m.
- Distancia entre ejes de vigas: 1.47 m.
- $\gamma_M=1,25$ (para madera laminada encolada).
- $K_{MOD}=0,60$ (Para clase de servicio 1).
- Clase resistente (madera laminada encolada):

GL24h	$f_{m,g,k} = 24 \text{ N/mm}^2$
	$f_{v,g,k} = 2,7 \text{ N/mm}^2$
	$E_{0,medio} = 11,6 \text{ kN/mm}^2$

Sobre las vigas principales se apoyarán viguetas predimensionadas de 0,08 m x 0,16 m (b x h), de clase resistente GL24h colocadas a una distancia media de 65 cm.

3.1.1.1. ESTIMACIÓN DE CARGAS

Cargas permanentes (G)

- o Peso acabados:
 - Tarima de madera y rastrel: 0,40 KN/m²
 - Thermochip: 0,203 KN/m²
 - Falso techo y aislamiento: 0,063 KN/m²
- o Peso tabiquería: 1,0 KN/m²
- o Peso propio de viguetas de 0.08 m x 0.16 m de clase resistente GL24h (380 Kg/m³) con un intereje de 65 cm.
 $0.08 \text{ m} \times 0.16 \text{ m} \times 380 \text{ Kg/m}^3 = 4.86 \text{ Kg/m}$.
 $4.86 \text{ Kg/m} / 0.65 \text{ m} = 7.47 \text{ Kg/m}^2 = 0.0747 \text{ KN/m}^2$.

Total carga permanente: 1.74 KN/m²

Para una área tributaria de vigas de 1.26 m

$$q_g = 1.74 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \times 1.26 \text{ m} = 2.19 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

$$q_g = 2.19 \frac{KN}{m} + 0.20 \frac{KN}{m} = 2.39 \frac{KN}{m} \text{ (sumando peso propio de la viga)}$$

Cargas variables (Q)

- Sobrecarga de uso (Tabla 3.1 del CTE DB SE-AE):
- Categoría A1: 2,0 Kg/m²

Para una área tributaria de vigas de 1.26 m.

$$q_g = 2.00 \frac{KN}{m^2} \times 1.26 m = 2.52 \frac{KN}{m}$$

3.1.1.2. COMBINACIÓN DE HIPÓTESIS.

Según el apartado 4.2.2 del CTE DB SE, se realizarán las siguientes combinaciones de acciones.

- **Combinación 1:** 1,35 G
- **Combinación 2:** 1,35 G + 1,50 Q

3.1.1.3. COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL.

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA
SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO
Flexión simple y compuesta

Clase de madera:	GL24	LAMINADA HOMOGÉNEA
-------------------------	------	--------------------

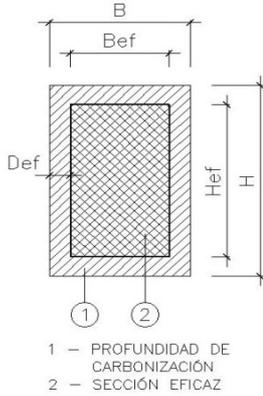
f _{m,k} =	24,0	N/mm ²	Resistencia característica a flexión
f _{v,k} =	2,7	N/mm ²	Resistencia característica a cortante
E _m =	11,6	KN/mm ²	Módulo elasticidad medio
r _m =	3,8	KN/m ³	Densidad media

Resist. al fuego :	R-30
---------------------------	------

D _{ef} =	28,0	mm	Profundidad de carbonización
-------------------	------	----	------------------------------

Caras expuestas:	Inferior y laterales
-------------------------	----------------------

Clase de servicio:	CS 1
---------------------------	------



Interior seco (Temp > 20°, Humedad < 65%)

Propiedades de la sección

B =	20	cm	I =	29.293	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
H =	26	cm	W =	2.253	cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Área =	520,0	cm ²				
Peso =	0,20	KN/m				

B ef =	14,4	cm	I ef =	14.985	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
H ef =	23,2	cm	W ef =	1.292	cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
A ef =	334,1	cm ²				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes

N pp =	3,12	KN
N pp* =	3,12	KN
M pp* =	7,08	m·KN
V pp* =	5,81	m·KN
g pp =	1,00	

Sobrecargas de uso

N su =	2,00	KN	Axil
N su* =	2,00	KN	Axil mayorado
M su* =	5,93	m·KN	Momento flector mayorado
V su* =	4,87	m·KN	Cortante mayorado
g su =	1,00		Coef. Mayoración cargas

k cr =	1,00	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
k fi =	1,15	Factor de modificación en situación de incendio
K mod =	1,00	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
K h =	1,09	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
Y m =	1,00	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio

Estado límite último flexión

f _{m,d} =	30,0	N/m ²	>	σ _d =	10,2	N/mm ²
Capacidad resistente máxima a flexión del material				Tensión aplicada en la sección eficaz		
			34%			

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{Y_m} > \sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$$

Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 3,1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$ Capacidad resistente máxima a cortante del material	>	$t_d = 0,5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$ Cortante aplicada en la sección eficaz	
		15%	

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{Y_m} > \tau_d = \left(1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} \cdot A_{ef}} \right)$$

Condición de cumplimiento

$f_{m,d} > s_d$
 $f_{v,d} > t_d$

CUMPLE

3.1.1.4. COMPROBACIÓN DE FLECHA

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable.

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas no se mayoran.

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA ASERRADA
 SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO
 Comprobación de flecha

$d' =$	0,013 02
--------	-------------

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde:	Kdef =	0,60	es el factor de fluencia para	CS 1
Dónde:	Y2 =	0,30	para cargas de corta duración	

dpp =	5,15	mm	Flecha instantánea debida a carga permanente
dsu =	4,31	mm	Flecha instantánea debida a sobrecarga de uso

Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia , más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$K_{def} \cdot d_{pp} + (1+Y_2 \cdot K_{def}) \cdot d_{su} < \boxed{L/500 \text{ Con luces grandes, pav. Rígidos sin juntas y tabiques frágiles}}$$

$$8,17 \text{ mm} = L/596 < L/500 = 9,74 \text{ m}$$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

$$d_{su} < L/350$$

$$4,31 \text{ mm} = L/1130 < L/350 = 13,9 \text{ m}$$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$$(1+K_{def}) \cdot d_{pp} + (1+Y_2 \cdot K_{def}) \cdot d_{su} \cdot Y_2 < L/300$$

$$9,76 \text{ mm} = L/499 < L/300 = 16,2 \text{ m}$$

CUMPLE

3.1.2. CÁLCULO DE LAS VIGUETAS DEL ENTRAMADO

El cálculo de las viguetas de la estructura de entramado se realizará sobre la viga más desfavorable. Las vigas principales tendrán una dimensión de 0,08 m x 0,16 m (b x h).

Además tendrán las siguientes características:

3. CUMPLIMIENTO CTE

- Luz de cálculo: 1.59 m.
- Distancia entre ejes de vigas: 0.65 m.
- $\gamma_M=1,25$ (para madera laminada encolada).
- $K_{MOD}=0,60$ (Para clase de servicio 1).
- Clase resistente (madera laminada encolada):

GL24h	$f_{m,g,k} = 24 \text{ N/mm}^2$
	$f_{v,g,k} = 2,7 \text{ N/mm}^2$
	$E_{0,medio} = 11,6 \text{ kN/mm}^2$

Sobre las vigas principales se apoyarán viguetas predimensionadas de 0,08 m x 0,16 m (b x h), de clase resistente GL24h colocadas a una distancia media de 65 cm.

3.1.2.1. ESTIMACIÓN DE CARGAS

Cargas permanentes (G)

- o Peso acabados:
 - Tarima de madera y rastrel: 0,40 KN/m²
 - Thermochip: 0,203 KN/m²
 - Falso techo y aislamiento: 0,063 KN/m²
- o Peso tabiquería: 1,0 KN/m²

Total carga permanente: 1.66 KN/m²

Para una separación entre ejes de viguetas de 0.65 m.

$$q_g = 1.66 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \times 0.65 \text{ m} = 1.08 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

$$q_g = 1.08 \frac{\text{KN}}{\text{m}} + 0.05 \frac{\text{KN}}{\text{m}} = 1.13 \frac{\text{KN}}{\text{m}} \quad (\text{sumando peso propio de la viga})$$

Cargas variables (Q)

- Sobrecarga de uso (Tabla 3.1 del CTE DB SE-AE):
- Categoría A1: 2,0 Kg/m²

Para una área tributaria de vigas de 1.26 m.

$$q_g = 2.00 \frac{\text{KN}}{\text{m}^2} \times 0.65 \text{ m} = 1.30 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

3.1.2.2. COMBINACIÓN DE HIPÓTESIS.

Según el apartado 4.2.2 del CTE DB SE, se realizarán las siguientes combinaciones de acciones.

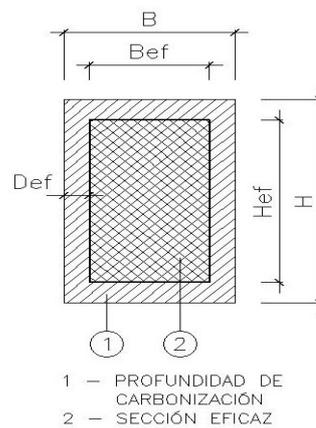
- **Combinación 1:** 1,35 G
- **Combinación 2:** 1,35 G + 1,50 Q

3.1.2.3. COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL.

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE VIGAS DE MADERA MACIZA
SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO
Flexión simple y compuesta

Clase de madera: GL24 LAMINADA HOMOGÉNEA

$f_{m,k}$	= 24,0	N/mm ²	Resistencia característica a flexión
$f_{v,k}$	= 2,7	N/mm ²	Resistencia característica a cortante
E_m	= 11,6	KN/m ²	Módulo elasticidad medio
ρ_m	= 3,8	KN/m ³	Densidad media



Resist. al fuego : R-30

D_{ef}	= 28,0	mm	Profundidad de carbonización
----------	--------	----	------------------------------

Caras expuestas: Inferior y laterales

Clase de servicio: CS 1

*Interior seco (Temp > 20°,
Humedad < 65%)*

Propiedades de la sección

$B =$	8	cm	$I =$	2.731	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección completa)
-------	--	----	-------	--	-----------------	---

H =	16	cm	W =	341	cm ³	Momento resistente (de la sección completa)
Área =	128,0	cm ²				
Peso =	0,05	KN/ml				

B _{ef} =	2,4	cm	I _{ef} =	460	cm ⁴	Momento de inercia (de la sección eficaz)
H _{ef} =	13,2	cm	W _{ef} =	70	cm ³	Momento resistente (de la sección eficaz)
A _{ef} =	31,7	cm ²				

Cargas y coeficientes

Cargas permanentes

N _{pp} =	3,12	KN
N _{pp*} =	3,12	KN
M _{pp*} =	0,36	m·KN
V _{pp*} =	0,90	m·KN
g _{pp} =	1,00	

Sobrecargas de uso

N _{su} =	2,00	KN	Axil
N _{su*} =	2,00	KN	Axil mayorado
M _{su*} =	0,63	m·KN	Momento flector mayorado
V _{su*} =	1,59	m·KN	Cortante mayorado
g _{su} =	1,00		Coef. Mayoración cargas

k _{cr} =	1,00	Factor de corrección por influencia de fendas en esfuerzo cortante
k _{fi} =	1,15	Factor de modificación en situación de incendio
K _{mod} =	1,00	Factor de modificación según ambiente y tipo de carga
K _h =	1,10	Coef. Que depende del tamaño relativo de la sección
Y _m =	1,00	Coef. Parcial seguridad para cálculo en situación de incendio

Estado límite último flexión

$f_{m,d} = 30,4$ N/mm ²	>	$s_d = 15,8$ N/mm ²	
------------------------------------	---	--------------------------------	--

Capacidad resistente máxima

Tensión aplicada

a flexión del material

52%

en la sección eficaz

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_h \cdot \frac{k_{fi} \cdot f_{mk}}{Y_m}$$

$$\sigma_d = \left(\frac{N_{pp}^* + N_{su}^*}{A_{ef}} + \frac{M_{pp}^* + M_{su}^*}{W_{ef}} \right)$$

>

Estado límite último cortante

$f_{v,d} = 3,1$ N/mm ²	>	$t_d = 1,2$ N/mm ²	
-----------------------------------	---	-------------------------------	--

Capacidad resistente máxima

Cortante aplicada

a cortante del material

38%

en la sección eficaz

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{vk}}{Y_m}$$

$$\tau_d = \left(1,5 \cdot \frac{V_{pp}^* + V_{su}^*}{k_{cr} \cdot A_{ef}} \right)$$

>

Condición de cumplimiento

$f_{m,d} > s_d$
 $f_{v,d} > t_d$

CUMPLE

3.1.2.4. COMPROBACIÓN DE FLECHA

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable.

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas no se mayoran.

COMPROBACIÓN ESTRUCTURAL DE SECCIONES DE MADERA ASERRADA
 SOMETIDAS A CARGA DE FUEGO
 Comprobación de flecha

La flecha de un elemento estructural se compone de dos términos, la instantánea y la diferida, causada por la fluencia del material, que en el caso de la madera es bastante apreciable

La flecha instantánea, se calcula con la formulación tradicional de la resistencia de materiales; al tratarse de un Estado Límite de Servicio y no Estado Límite último, las cargas NO se mayoran

d' =	0,0130 2
------	-------------

$$\delta = \delta' \cdot \frac{q \cdot L^4}{E \cdot I}$$

Por tanto la formulación de la flecha total de una viga de madera será:

$$\delta_{tot} = \delta_{pp} \cdot (1 + k_{def}) + \delta_{su} \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def})$$

Dónde:	k_{def} =	0,60	es el factor de fluencia para	CS 1
Dónde:	ψ₂ =	0,30	para cargas de corta duración	

d _{pp} =	0,30	mm	Flecha instantánea debida a carga permanente
d _{su} =	0,53	mm	Flecha instantánea debida a sobrecarga de uso

Triple Condición de cumplimiento

Para garantizar integridad de elementos constructivos, la flecha debida a la fluencia , más la motivada por la carga variable no ha de ser superior a:

$$K_{def} \cdot d_{pp} + (1 + Y_2 \cdot K_{def}) \cdot d_{su} <$$

L/500 Con luces grandes,
pav. Rígidos sin juntas y
tabiques frágiles

$$0,80 \overset{mm}{=} L/1993 < L/500 = \overset{3,1}{8} m$$

Para asegurar el confort de los usuarios la flecha debida a cargas de corta duración deberá ser inferior a L/350

$$d_{su} < L / 350$$

$$0,53 \overset{mm}{=} L/3026 < L/350 = \overset{4,5}{4} m$$

La apariencia de la obra será adecuada cuando la flecha no supere L/300 con cualquier combinación de carga

$$\frac{(1 + K_{def}) \cdot d_{pp}}{+(1 + Y_2 \cdot K_{def}) \cdot d_{su} \cdot Y_2} < L / 300$$

$$0,66 \overset{mm}{=} L/2407 < L/300 = \overset{5,3}{0} m$$

CUMPLE

3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3.2.1. SI.1. PROPAGACIÓN INTERIOR

3.2.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Los edificios se deberán compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la norma. En el caso de residencial vivienda no será necesaria la compartimentación en sectores de incendios cuando no se exceda de 500 m².

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

3.2.1.2. LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

No existen zonas de riesgo especial en el edificio.

3.2.1.3. ESPACIOS OCULTOS, PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

El edificio objeto del proyecto, no se compartimentará en sectores de incendios, al no reunir ninguno de los condicionantes de la norma.

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

3.2.1.4. 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⁾
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾

Notas:

⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.

⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'.

⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo.

⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas.

⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.

3.2.2. SI.2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

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

3.2.2.1. MEDIANERAS 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, entendiéndose 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 vivienda	No	No procede	
Planta baja	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	No	No procede	
Planta 1	Cerramiento vivienda	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 - Planta 1	Cerramiento vivienda	No	No procede	
Planta baja - Planta 1	Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	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.

3.2.2.2. 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

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

El CTE DB SI3 no es de aplicación en el interior de las viviendas.

3.2.4. SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La vivienda objeto del presente proyecto no requiere de ninguna dotación específica en cuanto a detección, control y extinción de un incendio, por ser su altura de evacuación menor de 24m y ser su superficie construida menor de 5.000 m2.

3.2.5. SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Como la altura de evacuación del edificio (0,0 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5), por lo tanto en este proyecto no es de aplicación el CTE DB SI 5.

3.2.6. SI 6. PROTECCIÓN AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Los elementos estructurales principales de la vivienda al tener ésta una altura de evacuación menor a 15 m, tendrán una resistencia al fuego igual o superior a R30.

3.3. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

3.3.1. SUA 1. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

3.3.1.1. RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

No es de aplicación en vivienda residencial privada

3.3.1.2. DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

	NORMATIVA	PROYECTO
Resalto en juntas	≤ 4 mm	CUMPLE
Elementos salientes a nivel de pavimento	≤ 12 mm	CUMPLE
Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentada al sentido de circulación de las personas	≤ 45 °	CUMPLE
Pendiente máxima para desniveles de 5 cm como máximo, excepto el acceso al edificio.	≤ 45 %	CUMPLE
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 1.5	CUMPLE

	NORMATIVA	PROYECTO
Altura de barreras dispuestas para delimitar zonas de circulación	$h \geq 80 \text{ cm}$	CUMPLE
Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible 3 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	No procede

3.3.1.3. DESNIVELES

- Protección de los desniveles

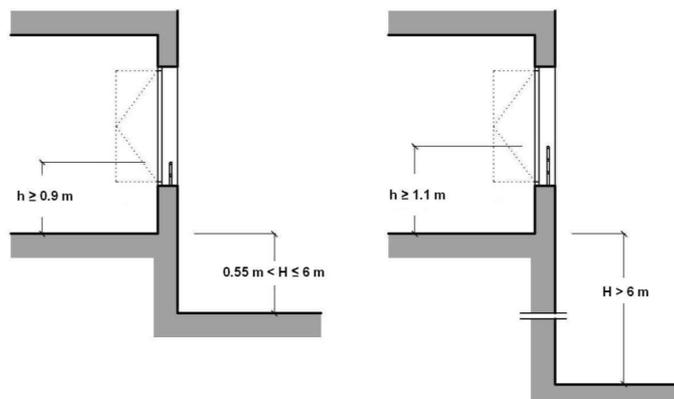
	NORMATIVA	PROYECTO
Barreras de protección en los desniveles, huecos y aperturas (horizontales y verticales), balcones, ventanas, etc, con diferencia de cota h	$h \geq 55 \text{ cm}$	$H_{\text{min}} = 0.65$
Señalización visual y táctil en zonas de uso público	$h \geq 55 \text{ cm}$ diferenciación a 25 cm del borde	No procede

- Características de las barreras de protección

Altura

	NORMATIVA	PROYECTO
Diferencia de cota $\leq 6 \text{ m}$	$h \geq 0.90 \text{ m}$	CUMPLE
Diferencia de cota $\geq 6 \text{ m}$	$h \geq 1.10 \text{ m}$	No procede
Huecos de escalera de anchura menor de 40 cm.	$h \geq 0.90 \text{ m}$	No procede

Medición de la altura de la barrera de protección (ver gráfico)



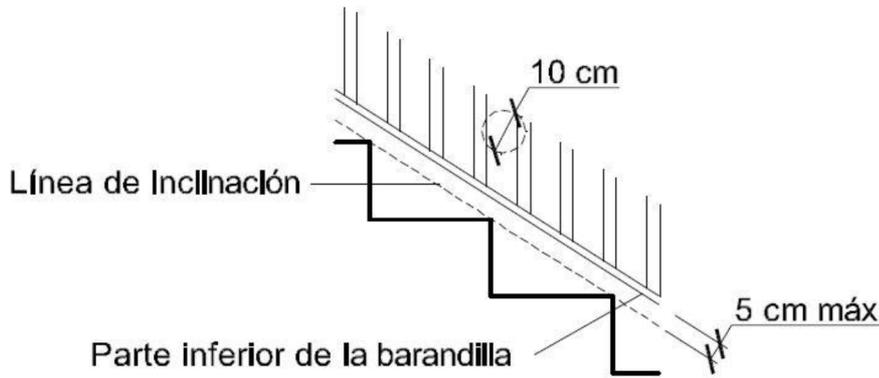
Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartada 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren

Características constructivas

No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (ha)	$30\text{ cm} \geq ha \geq 50\text{ cm}$	CUMPLE
No existirán salientes de superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura accesible (ha)	$50\text{ cm} \geq ha \geq 80\text{ cm}$	CUMPLE
Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \geq 10\text{ cm}$	CUMPLE
Altura de la parte inferior de la barandilla	$\geq 5\text{ cm}$	CUMPLE

Línea de inclinación y parte inferior de barandilla



3.3.1.4. ESCALERA Y RAMPAS

- Escaleras de uso restringido

	NORMATIVA	PROYECTO
Anchura mínima de cada tramo	0.80 m	1.10 m
Contrahuella	$\leq 20\text{ cm}$	18 cm
Huella	$\geq 22\text{ cm}$	29 cm
Superposición de la proyección de las huellas en escalones sin tabica	$\leq 2.50\text{ cm}$	2.00 cm
Disposición de barandilla	Lados abiertos	CUMPLE

- Rampas

Los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán con lo que se establece en los apartados correspondientes, excepto los de uso restringido.

3.3.1.5. LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

No hay acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente por lo tanto no es necesario cumplir las limitaciones de la norma.

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

3.3.2.1. IMPACTO

- **Impacto con elementos fijos**

	NORMATIVA	PROYECTO
Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	$\geq 2,10$ m	CUMPLE
Altura libre de umbrales de puertas	$\geq 2,00$ m	CUMPLE
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2,20$ m	NO PROCEDE
Vuelo de elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0.15 m y 2 m, medida a partir del suelo	≤ 2.50 cm	NO PROCEDE
Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2 m		NO PROCEDE

- **Impacto con elementos practicables**

En zonas de uso restringido, no son de aplicación las exigencias de la norma en este apartado.

- **Impacto con elementos frágiles**

	NORMATIVA	PROYECTO
Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0.55 y 12 m	Nivel 2	CUMPLE
Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras	Laminado o templado que resistan sin rotura un impacto de nivel 3	CUMPLE

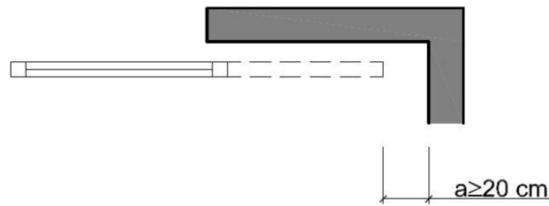
- **Impacto con elementos suficientemente perceptibles**

	NORMATIVA	PROYECTO
Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas de señalización visualmente contrastada	H (inferior) entre 0,85 y 1,10 m y h (superior) entre 1,50 y 1,70 m	CUMPLE
Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores dispondrán de señalización.	H (inferior) entre 0,85 y 1,10 m y h (superior) entre 1,50 y 1,70 m	CUMPLE

3.3.2.2. ATRAPAMIENTO

	NORMATIVA	PROYECTO
Puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre (d= distancia hasta el objeto fijo más próximo)	$d > 20$ cm	CUMPLE
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento		CUMPLE

Holgura para evitar atrapamientos



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

El DB SUA 3 es de aplicación en recintos, por lo tanto no es de aplicación en el presente proyecto.

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

Se trata de una reforma en la que no se cambia el uso característico, ni se modifican elementos a los que afecte la seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos. Por lo tanto, la exigencia básica no es de aplicación.

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

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

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

3.3.6. SUA 6. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

3.3.6.1. PISCINAS

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

Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares, así como baños termales, los centros de tratamiento de hidroterapia y otros dedicados a usos exclusivamente médicos.

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

3.3.6.2. POZOS Y DEPÓSITOS

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

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

Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación existentes en edificios.

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

3.3.8. SUA 8. SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

Se trata de una reforma en la que no se cambia el uso característico, ni se modifican elementos a los que afecte la seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo. Por lo tanto, la exigencia básica no es de aplicación.

3.3.9. SUA 9. ACCESIBILIDAD.

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

	NORMATIVA	PROYECTO
Accesibilidad en el exterior del edificio		
La parcela dispondrá de itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio con la vía pública y con zonas comunes exteriores.	1	CUMPLE
Accesibilidad entre plantas del edificio		
Uso residencial vivienda en los que haya que salvar más de dos plantas	NO PROCEDE	
Resto de casos	NO PROCEDE	
Las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m ² de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc.	NO PROCEDE	
Dotación de elementos accesibles		
Los establecimientos de uso residencial público deberán disponer del número de alojamientos accesibles que se indica en la tabla 1.1	NO PROCEDE	
Plazas de aparcamiento accesible		
Todo edificio con aparcamiento propio cuya superficie construida exceda de 100 m ² en uso Residencial Público contará con las siguientes plazas de aparcamiento accesible	NO PROCEDE	
Plazas reservadas		
Para este proyecto, no es de aplicación.	NO PROCEDE	
Piscinas		
Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas.	NO PROCEDE	
Servicios higiénicos accesibles		
Para este proyecto, no es de aplicación.	NO PROCEDE	
Mobiliario fijo		
En zonas de atención al público incluirá al menos un punto de atención accesible o un punto de llamada accesible.	NO PROCEDE	
Mecanismos		
Excepto en el interior de las viviendas y en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores serán accesibles.	NO PROCEDE	

3.4. HS. SALUBRIDAD

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este requisito, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establece en esta sección.

3.4.1. HS 1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

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

3.4.1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a los muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

Por lo tanto, en este proyecto, es de aplicación el CTE DB HS 1.

3.4.1.2. SUELOS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: **K_s : 1×10^{-8} cm/s⁽¹⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

V1

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

Notas:

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

⁽²⁾ Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$$

La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

- **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.

3.4.1.3. FACHADAS

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:	4.7 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 II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia).

⁽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.

3.4.1.3.1. CONDICIONES CONSTRUCTIVAS

3. CUMPLIMIENTO CTE

Cerramiento vivienda**R3+C2+J2**

Revestimiento exterior: **Sí**
 Grado de impermeabilidad alcanzado: **5(R3+C2, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3

El 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.

Composición de la hoja principal:

C2 Debe utilizarse una hoja principal de espesor alto. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:

- o 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando existan un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- o 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:

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:

- o Sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- o Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- o Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

3.4.1.3.2. PUNTOS SINGULARES

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

Juntas de dilatación:

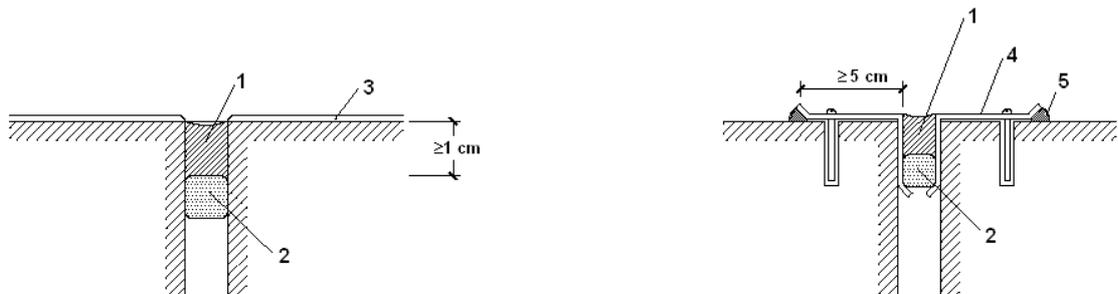
- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

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

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.



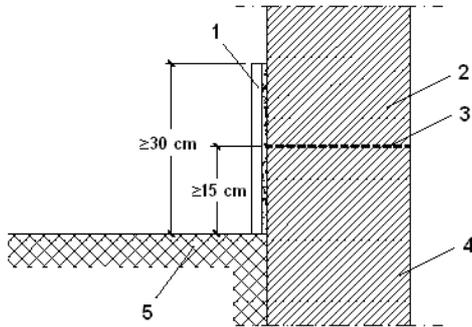
1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

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).



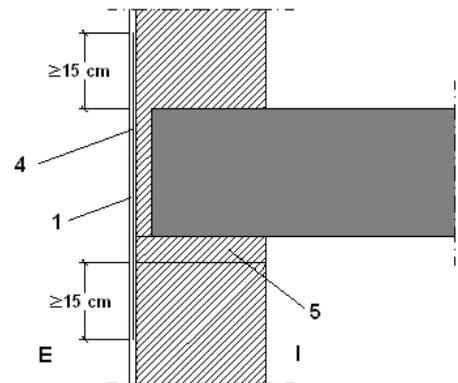
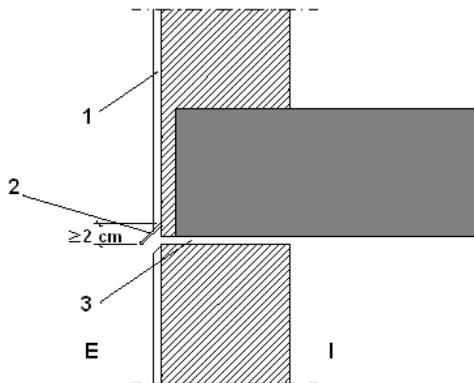
- 1.Zócalo
- 2.Fachada
- 3.Barrera impermeable
- 4.Cimentación
- 5.Suelo exterior

- 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;
- b) Refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.



- 1. Revestimiento continuo
- 2. Perfil con goterón
- 3. Junta de desolidarización
- 4. Armadura
- 5. 1ª Hilada
- I. Interior
- E. Exterior

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

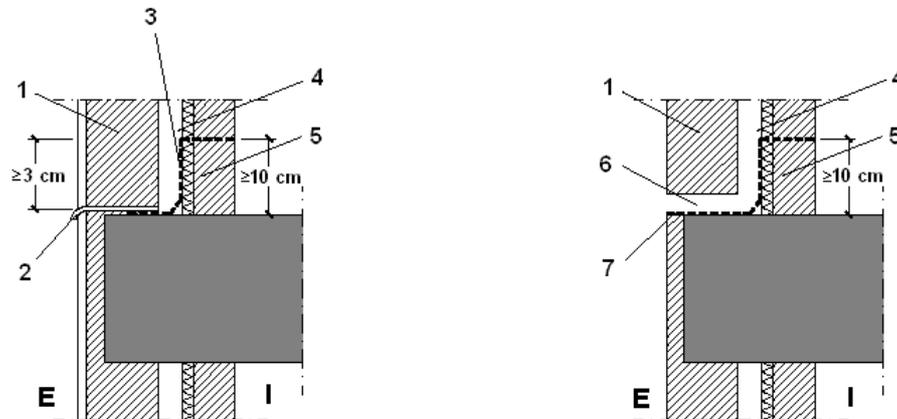
Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.

Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.

Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:

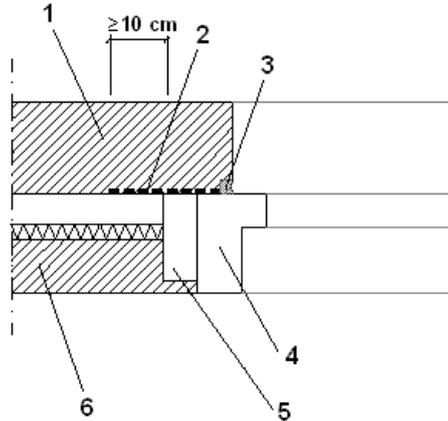
- Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
- Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



- Hoja principal
- Sistema de evacuación
- Sistema de recogida
- Cámara
- Hoja interior
- Llaga desprovista de mortero
- Sistema de recogida y evacuación
- Interior
- Exterior

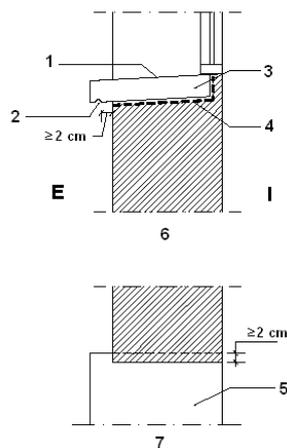
Encuentro de la fachada con la carpintería:

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



- 1.Hoja principal
- 2.Barrera impermeable
- 3.Sellado
- 4.Cerco
- 5.Precerco
- 6.Hoja interior

- 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 para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



- 1.Pendiente hacia el exterior
- 2.Goterón
- 3.Vierteaguas
- 4.Barrera impermeable
- 5.Vierteaguas
- 6.Sección
- 7.Planta
- I.Interior
- E.Exterior

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada

inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

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

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:
 - o Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
 - o 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;
 - o 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.

3.4.1.4. CUBIERTAS INCLINADAS

3.4.1.4.1. CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

pizarra (Forjado de madera)

Formación de pendientes:

Descripción: **Tablero multicapa sobre entramado estructural**
 Pendiente: **60 %**

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico: **EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]**
 Espesor: **8.0 cm⁽²⁾**
 Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Poliiolefinas**

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 poliolefinas:
- Deben utilizarse láminas de alta flexibilidad.

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.

pizarra (Forjado de madera)

-

Formación de pendientes:

Descripción: **Tablero multicapa sobre entramado estructural**

Pendiente: **60 %**

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico: **EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]**

Espesor: **8.0 cm⁽²⁾**

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

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Poliiolefinas**

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 poliolefinas:
- Deben utilizarse láminas de alta flexibilidad.

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.

pizarra (Forjado de madera)

-

Formación de pendientes:

Descripción: **Tablero multicapa sobre entramado estructural**
Pendiente: **60 %**

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico: **EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]**
Espesor: **8.0 cm⁽²⁾**
Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Poliolefinas**

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 poliolefinas:
- Deben utilizarse láminas de alta flexibilidad.

Tejado

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapado 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

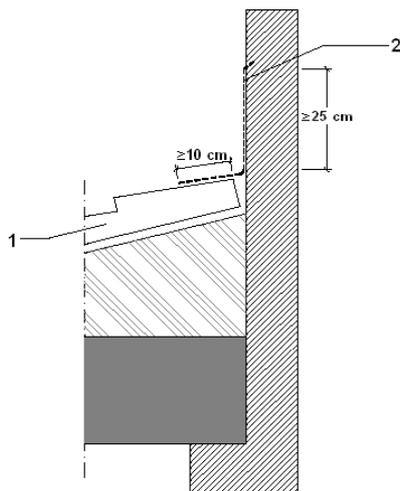
faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

3.4.1.4.2. PUNTOS SINGULARES

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

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

Limahoyas:

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

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.

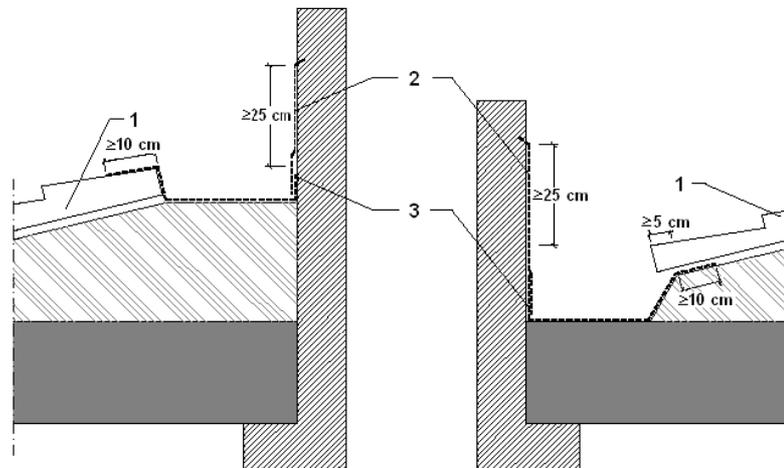
Anclaje de elementos:

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
- 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:
 - o 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);
 - o 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:
 - o El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
 - o La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.
 - o El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

3.4.2. HS 2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

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

3.4.2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados por ellos.

Por lo tanto, en este proyecto, no es de aplicación el CTE DB HS 2.

3.4.3. HS 3. CALIDAD DE AIRE INTERIOR

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

Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá, con carácter general, por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

3.4.3.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección, se aplica en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes.

Por lo tanto, en este proyecto, es de aplicación el CTE DB HS 3.

3.4.3.2. CAUDALES DE VENTILACIÓN EXIGIDOS

El caudal de ventilación mínimo para los distintos tipos de local se obtiene considerando los criterios de ocupación del apartado 2 y aplicando la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s)		
		Por ocupante	Por superficie útil (m2)	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		
	Aseos y cuartos de baño			15 por local
	Cocinas		2	50 por local (1)
	Trasteros y sus zonas comunes		0.7	
	Aparcamientos y garajes			120 por plaza (2)
	Almacenes de residuos		10	

(1) Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina.

(2) Caudal considerado para la admisión mecánica de aire.

Para la extracción mecánica se considera un caudal de 150 l/s por plaza (según DB-SI 3: 8.2).

- **Redes de conductos en garaje**

El número de redes de conductos de extracción se obtiene, en función del número de plazas del aparcamiento, aplicando la tabla 3.1 (CTE DB HS 3).

$P \leq 15$	1
$15 < P \leq 80$	2
80	1 + parte entera de $P/40$

- **Aberturas de ventilación**

El área efectiva total mínima de las aberturas de ventilación de cada local es la mayor de las obtenidas mediante las fórmulas siguientes, según la tabla 4.1 (CTE DB HS 3).

Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm².

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión (1)	$4 * q_v$ ó $4 * q_{va}$
	Aberturas de extracción	$4 * q_v$ ó $4 * q_{ve}$
	Aberturas de paso	70 cm ² ó $8 * q_{vp}$

(1) Cuando se trate de una abertura de admisión constituida por una apertura fija, la dimensión que se obtenga de la tabla no podrá excederse en más de un 10%.

Siendo:

' q_v ': caudal de ventilación mínimo exigido en el local (l/s).

' q_{va} ': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de admisión del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).

' q_{ve} ': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de extracción del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).

' q_{vp} ': caudal de ventilación correspondiente a cada abertura de paso del local, calculado por un procedimiento de equilibrado de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales (l/s).

- **Conductos de extracción**

o **Conductos de extracción para ventilación híbrida**

La sección mínima de los conductos se obtiene, en función del caudal de aire en el tramo del conducto y de la clase de tiro, aplicando la tabla 4.2 (CTE DB HS 3).

El caudal de aire en el tramo del conducto es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo.

La clase de tiro viene determinada por el número de plantas existentes entre la más baja que vierte al conducto y la última, ambas incluidas, y la zona térmica en la que se sitúa el edificio. Se obtiene aplicando las tablas 4.3 y 4.4 (CTE DB HS 3).

Sección del conducto de extracción (cm2)

		Clase de tiro			
		T-1	T-2	T-3	T-4
Caudal de aire en el tramo del conducto (l/s)	qvt ≤ 100	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 625
	100 < qvt ≤ 300	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
	300 < qvt ≤ 500	1 x 625	1 x 900	1 x 900	1 x 900
	500 < qvt ≤ 750	1 x 625	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	3 x 900
	750 < qvt ≤ 1000	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	2 x 900	3 x 900 + 1 x 625

'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (qvt), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;

Zona térmica

Provincia	Altitud (m)	
	≤ 800	> 800
Ourense	X	W

Clase de tiro

		Zona térmica			
		W	X	Y	Z
Nº de plantas	1				T-4
	2				
	3			T-3	
	4				
	5	T-2			
	6				
	7				T-2
	>=8	T-1			

La sección mínima de cada ramal es igual a la mitad de la del conducto colectivo al que vierte.

- o **Conductos de extracción para ventilación mecánica**

La sección nominal mínima de cada tramo de un conducto contiguo a un local habitable, se obtiene aplicando la fórmula:

$$S \geq 2,5 \cdot qvt$$

'qvt' es el caudal de aire en el tramo del conducto (l/s), que es igual a la suma de todos los caudales que pasan por las aberturas de extracción que vierten al tramo;

De esta manera se consigue que el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación no sea superior a 30 dBA.

La sección nominal mínima de los conductos dispuestos en cubierta se obtiene mediante la fórmula:

$$S \geq 1,5 \cdot qvt$$

- **Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores**

Se dimensionan de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de presión previstas del sistema.

Las pérdidas de presión se obtienen aplicando el método de pérdida de carga constante por unidad de longitud.

Las pérdidas de carga por unidad de longitud se obtienen aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach.

$$\frac{h_f}{L} = f \frac{1}{D_e} \frac{v^2}{2g}$$

'hf/L' pérdida de carga por unidad de longitud;

'f' factor de fricción del conducto;

'De' diámetro equivalente del conducto;

'v' velocidad de circulación del aire en el interior del conducto;

'g' aceleración de la gravedad;

Los extractores para la ventilación adicional en cocinas se dimensionan de acuerdo con el caudal mínimo necesario, obtenido de la tabla 2.1 (CTE DB HS 3).

- **Ventanas y puertas exteriores**

La superficie total practicable mínima de las ventanas y puertas exteriores de cada local es un veinteavo de la superficie útil del mismo.

3.4.3.3. DIMENSIONADO

- **Aberturas de ventilación.**

- o Viviendas
 - 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)	Area l (cm ²)	Dimensiones (mm)
Salón comedor (Salón / Comedor)	Seco	27.6	6	18.0	37.0	A	20.0	80.0	80.0	400x30x20
								80.0	400x30x20	
						A	17.0	67.9	80.0	400x30x20
								80.0	400x30x20	
Dormitorio (Dormitorio)	Seco	16.3	2	10.0	25.0	A	10.0	40.0	124.8	312x100x40
						A	10.0	40.0	124.8	312x100x40
						A	5.0	19.9	124.8	312x100x40
						P	10.0	79.8	82.5	Holgura
						P	15.0	120.0	82.5	Holgura
		165.0	825x20x92							
Cocina (Cocina)	Húmedo	28.0	-	56.0	56.0	A	12.0	48.0	80.0	400x30x20
						A	12.0	48.0	80.0	400x30x20
						E	28.0	111.9	122.7	Ø 125
						E	28.0	111.9	122.7	Ø 125
Baño 2 (Baño / Aseo)	Húmedo	3.5	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	82.5	Holgura
								165.0	825x20x92	
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Baño 1 (Baño / Aseo)	Húmedo	5.7	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	82.5	Holgura
								165.0	825x20x92	
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
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)		Area l	Área real de la abertura.						

Vivienda unifamiliar (Planta 1)

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)
Doble altura (Salón / Comedor)	Seco	27.3	6	18.0	18.0	A	10.0	40.0	80.0	400x30x20
						A	8.0	32.0	80.0	400x30x20
						P	18.0	144.0	82.5 165.0	Holgura 825x20x92
Dormitorio 3 (Dormitorio)	Seco	14.9	2	10.0	10.0	A	10.0	40.0	124.8	312x100x40
						P	10.0	80.0	82.5	Holgura
Dormitorio 2 (Dormitorio)	Seco	13.4	2	10.0	10.0	A	10.0	40.0	124.8	312x100x40
						P	10.0	80.0	82.5	Holgura
Baño 3 (Baño / Aseo)	Húmedo	3.7	-	15.0	38.0	P	38.0	304.0	82.5	Holgura
									165.0	825x20x92
						E	19.0	76.0	122.7	Ø 125
									122.7	Ø 125
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.				

- **Conductos de ventilación**
 - o Viviendas
 - Ventilación mecánica.

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	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	4.9	4.9	0.416	
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. CUMPLIMIENTO CTE

3-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.)
3-VEM - 3.1	38.0	95.0	122.7	125	12.5	3.1	0.6	0.6	0.098
3.1 - 3.2	19.0	47.5	78.5	100	10.0	2.4	0.4	0.4	0.049
3.1 - 3.3	19.0	47.5	78.5	100	10.0	2.4	1.0	1.0	0.134
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				

4-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.)
4-VEM - 4.1	56.0	139.9	143.1	135	13.5	3.9	3.4	3.4	0.768
4.1 - 4.2	28.0	69.9	78.5	100	10.0	3.6	0.3	0.3	0.084
4.1 - 4.3	28.0	69.9	78.5	100	10.0	3.6	0.6	0.6	0.168
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				

5-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.)
5-VEM - 5.1	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	4.3	4.3	0.362
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				

- **Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores.**
 - o Viviendas
 - Ventilación mecánica

Cálculo de aspiradores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
2-VEM	15.0	1.436
3-VEM	38.0	1.252
4-VEM	56.0	1.955
5-VEM	15.0	1.381

3.4.4. HS 4. SUMINISTRO DE AGUA

Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

3.4.4.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Por lo tanto, en este proyecto, es de aplicación el CTE DB HS 4.

3.4.4.2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Calidad del agua

Se comprobará que el agua cumple los requisitos establecidos para el consumo humano.

El dimensionado de la instalación se calculará según la presión aportada por la bomba instalada.

Los materiales que se empleen en la instalación no afectarán al agua que suministran y cumplirán los siguientes requisitos:

- Para las tuberías y accesorios se utilizarán materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas.
- No deben modificar la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.
- Deben resistir a la corrosión.
- No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Resistirán temperaturas de hasta 40°C y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
- Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Protección contra retornos

Se dispondrán de sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los siguientes lugares:

- Después de los contadores.
- En la base de los ascendentes.
- Antes del equipo de tratamiento de agua.
- En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.

Condiciones mínimas de suministro

La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1 del CTE DB HS 4.

La presión mínima para los grifos será de 100 kPa, y en ningún punto de consumo la presión debe superar los 500 kPa.

La temperatura en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C.

Caudal instantáneo mínimo para cada aparato		
Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría (dm ³ /s)	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S (dm ³ /s)
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0.20	0.10
Bañera > 1,40 m	0.30	0.20
Bidé	0.10	0.065
Inodoro con cisterna	0.10	
Fregadero doméstico	0.20	0.10
Lavavajillas doméstico	0.15	0.10
Lavadero	0.20	0.10
Lavadora doméstica	0.20	0.15
Grifo garaje	0.20	

3.4.4.3. DISEÑO

Es esquema general de la instalación estará compuesto por una acometida, un contador, un tubo de alimentación, un distribuidor principal y derivaciones colectivas.

- a) Elementos para instalación de agua fría
- Acometida: dispondrá de una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida, un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general y una llave de corte en el exterior de la propiedad.
 - Llave de corte general: para interrumpir el suministro al edificio. Estará situada en el interior de la propiedad, en una zona de uso común.
 - Filtro: para retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones.
 - Contador general: contendrá en este orden, la llave de corte general, el filtro, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida.
 - Tubo de alimentación: el trazado se realizara por zonas de uso común con posibilidad de inspección y control de fugas.

- Distribuidor principal: el trazado se realizara por zonas de uso común con posibilidad de inspección y control de fugas. Se instalarán llaves de corte en todas las derivaciones. De esta forma, en caso de avería, no se pueda interrumpir el suministro.
- Montantes o ascendentes: el trazado se realizara por zonas de uso común del edificio. Se instalará en su base una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento y una llave de paso con grifo o tapón de vaciado.

b) Instalación de agua caliente sanitaria (ACS)

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

La red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

- Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las comunas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.
- Columnas de retorno, desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.
- La instalación soportará adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos. Para ello, se tomarán las siguientes limitaciones:
- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatación cuando fuera necesario.

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.

c) Separación respecto a otras instalaciones

- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente. Las tuberías discurrirán siempre por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos.

3.4.4.4. DIMENSIONADO

El dimensionado de la instalación de fontanería se hará conforme al apartado 4 del CTE DB HS 4. Dicho dimensionado aparece reflejado en el Anejo Instalación fontanería y saneamiento.

3.4.4.5. CONSTRUCCIÓN

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, según lo indicado en el apartado 5 del CTE DB HS 4, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de obra.

3.4.4.6. CARACTERÍSTICAS DE LA INTALACIÓN

- Acometidas

Circuito más desfavorable

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 0,64 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

- Tubos de alimentación

Circuito más desfavorable

Tubo de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), PN=10 atm, según UNE-EN ISO 21003-2.

- Instalaciones particulares

Circuito más desfavorable

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según ISO 15875-2, para los siguientes diámetros: 16 mm (3.79 m), 20 mm (14.90 m), 25 mm (4.78 m), 32 mm (5.80 m).

3.4.4.7. ACOMETIDAS

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

Cálculo hidráulico de las acometidas												
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.)
1-2	0.64	0.77	7.74	0.38	2.96	0.30	28.00	32.00	1.34	0.06	29.50	29.14
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 x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

3.4.4.8. TUBOS DE ALIMENTACIÓN

Tubo de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), PN=10 atm, según UNE-EN ISO 21003-2

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	1.73	2.07	7.74	0.38	2.96	0.87	20.00	25.00	2.62	0.87	25.14	23.40
3-4	0.47	0.57	7.74	0.38	2.96	-0.10	20.00	25.00	2.62	0.24	1.07	0.93

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.)
4-5	5.62	6.74	7.74	0.38	2.96	0.00	20.00	25.00	2.62	2.81	25.98	22.67
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 x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

3.4.4.9. GRUPOS DE PRESIÓN

Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW (4).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q _{cal} (m ³ /h)	P _{cal} (m.c.a.)	Q _{dis} (m ³ /h)	P _{dis} (m.c.a.)	V _{dep} (l)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
4	2.96	25.05	2.96	25.05	24.00	0.93	25.98
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P _{dis}	Presión de diseño		
Q _{cal}	Caudal de cálculo			V _{dep}	Capacidad del depósito de membrana		
P _{cal}	Presión de cálculo			P _{ent}	Presión de entrada		
Q _{dis}	Caudal de diseño			P _{sal}	Presión de salida		

3.4.4.10. INSTALACIONES PARTICULARES

3.4.4.10.1. INSTALACIONES PARTICULARES

Tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según 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} (m)	D _{co} _m (m)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
5-6	Instalación interior (F)	5.80	6.96	7.74	0.38	2.96	0.00	26.20	32.00	1.53	0.76	22.67	21.90
6-7	Instalación interior (F)	0.19	0.23	4.48	0.49	2.21	0.00	20.40	25.00	1.87	0.05	21.90	21.85
7-8	Instalación interior (F)	0.78	0.94	3.64	0.54	1.96	0.59	20.40	25.00	1.67	0.17	21.85	21.10
8-9	Instalación interior (C)	3.81	4.57	3.64	0.54	1.96	-0.59	20.40	25.00	1.67	0.81	21.10	17.68

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} (m)	D _{com} (m)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
9-10	Instalación interior (C)	14.90	17.88	0.59	0.99	0.59	6.13	16.20	20.00	0.79	1.09	17.68	9.95
10-11	Cuarto húmedo (C)	0.11	0.13	0.59	0.99	0.59	-0.00	12.40	16.00	1.35	0.03	9.95	9.93
11-12	Puntal (C)	3.68	4.41	0.36	1.00	0.36	-2.49	12.40	16.00	0.83	0.41	9.93	12.00
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	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Unifamiliar (Vivienda)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha													

3.4.4.10.2. PRODUCCIÓN DE A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)
Unifamiliar	Caldera a gas para calefacción y ACS	1.96
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

3.4.4.10.3. BOMBAS DE CIRCULACIÓN

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.30	0.57

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)	P _{cal} (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	P _{cal}	Presión de cálculo
Q _{cal}	Caudal de cálculo		

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 23 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 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., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 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 19 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 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 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.

3.4.5. HS 5. EVACUACIÓN DE AGUAS

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

3.4.5.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

Por lo tanto, en este proyecto, es de aplicación el CTE DB HS5.

3.4.5.2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS.

La instalación de evacuación de aguas residuales tendrá las siguientes características:

- Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

- Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean de aguas residuales o pluviales.

3.4.5.3. DISEÑO

a) Condiciones generales de evacuación

- Los colectores desaguarán en la arqueta general o en el pozo preferentemente por gravedad.
- Deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales que desembocará en el alcantarillado público y otra de evacuación de aguas pluviales al depósito exterior de almacenaje de las mismas.

b) Elementos que componen la red de evacuación

a. Cierres hidráulicos: tendrán las siguientes características.

- i. Serán autolimpiables.
- ii. No tendrán partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- iii. Tendrán un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- iv. La altura mínima del cierre hidráulico será de 50 mm. Su altura máxima será de 100 mm.
- v. No deben instalarse en serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.
- vi. Un bote sifónico no dará servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuanto húmedo en dónde esté instalado.
- vii. El desagüe de fregaderos, lavaderos, lavadores y lavavajillas se hará con sifón individual.

b. Redes de pequeña evacuación

- i. El trazado será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad.
- ii. La distancia del bote sifónico a la bajante será inferior a 2,00 m.
- iii. Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 metros, con una pendiente comprendida 2 % y 4%.
- iv. En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
 1. En los fregaderos, lavaderos, lavabos y bidés la distancia a la bajante será de 4,00 metros como máximo, con pendientes comprendidas entre 2,50% y 5%.
 2. En las bañeras y duchas la pendiente será menor o igual al 10 %.
- v. Debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.
- vi. No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

- vii. La unión de los desagües a las bajantes tendrán la mayor inclinación posible ($>45^\circ$)
- c. Bajantes y canalones
 - i. Las bajantes se realizarán sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme.
 - ii. El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.
- d. Colectores
 - i. La instalación se realizará mediante colectores colgados.
 - ii. Irán situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
 - iii. Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.
 - iv. Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 metros.
- e. Elementos de conexión
 - i. En las arquetas de paso acometerán como máximo tres colectores.
 - ii. Las arquetas de registro tendrán tapa accesible y practicable.
- f. Sistema de ventilación primario
 - i. Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la bajante está predimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.

3.4.5.4. DIMENSIONADO

El dimensionado de la instalación de fontanería se hará conforme al apartado 4 del CTE DB HS 5. Dicho dimensionado aparece reflejado en el Anejo Instalación fontanería y saneamiento.

3.4.5.5. CONSTRUCCIÓN

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, según lo indicado en el apartado 5 del CTE DB HS 5, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de obra.

3.4.5.6. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

– Tuberías para aguas residuales

Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, insonorizada, colocada superficialmente, de polipropileno con nivel de insonorización medio, según UNE-EN 1451-1, unión con junta elástica.

Bajantes

Bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas residuales, de polipropileno con nivel de insonorización medio, según UNE-EN 1451-1, unión con junta elástica.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de polipropileno con nivel de insonorización medio, según UNE-EN 1451-1, unión con junta elástica.

Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de polipropileno (PP), serie SN-10, rigidez anular nominal 10 kN/m², fabricado según la norma CEN TC 155 WG13, con junta elástica.

Colector suspendido de polipropileno con nivel de insonorización medio, según UNE-EN 1451-1, unión con junta elástica.

Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

– Tuberías para aguas pluviales**Canalones y bajantes**

Canalón circular prelacado, "METAZINCO", según DIN 18461.

Bajante circular de chapa de acero prelacado electrosoldada, "METAZINCO", según DIN 18461.

Zanjas drenantes

Zanja drenante, en cuyo fondo se dispone un tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado circular de doble pared para drenaje, enterrado, según UNE 53994-EX.

Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de polipropileno (PP), serie SN-10, rigidez anular nominal 10 kN/m², fabricado según la norma CEN TC 155 WG13, con junta elástica.

Acometida

Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², según UNE-EN 1401-1, pegado mediante adhesivo.

3.5. HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos. El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistema de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

3.5.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación de este DB es el que se especifica con carácter general para el CTE exceptuándose d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes.

Por lo tanto, no es de aplicación en este proyecto el CTE DB HR.

3.6. HE. AHORRO DE ENERGIA

3.6.1. HE 0. LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

3.6.1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es aplicable tanto a edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes o e edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas. Por lo tanto, en este proyecto el CTE DB HE 0, es de aplicación.

3.6.1.2.- CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL POR SUPERFICIE ÚTIL DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE.

$$C_{ep,edificio} = 107.16 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \quad \square \quad C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup}/S = 76.74 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$



Donde:

$C_{ep,edificio}$: Valor calculado del consumo energético de energía primaria no renovable, kWh/ (m² · año).

$C_{ep,lim}$: Valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/ (m² · año).

$C_{ep,base}$: Valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 0), 60.00 kWh/ (m² · año).

$F_{ep,sup}$: Factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable (tabla 2.1, CTE DB HE 0), 3000.

S_u : Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 179.23 m².

3.6.1.3.- RESULTADOS MENSUALES.

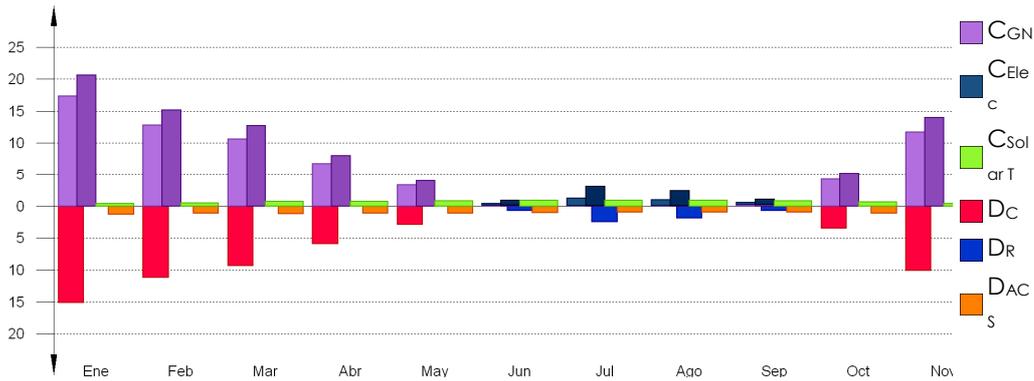
3.6.1.3.1.- CONSUMO ENERGÉTICO ANUAL DEL EDIFICIO.

La siguiente gráfica de barras representa el balance entre el consumo energético del edificio y la demanda energética, mostrando de forma visual la eficiencia energética del edificio, al representar gráficamente la compensación de la demanda mediante el consumo.

En el semieje de ordenadas positivo se representan, mes a mes, los distintos consumos energéticos del edificio, separando entre vectores energéticos de origen renovable y no renovable, y mostrando para éstos últimos tanto la energía final consumida como el montante de energía primaria necesaria para generar dicha energía final en punto de consumo.

En el semieje de ordenadas negativo se representa, mes a mes, la demanda energética del edificio, separada por servicio, distinguiendo la demanda de calefacción, la de refrigeración y la de agua caliente sanitaria.

Energía (kWh/(m²·mes))



En la siguiente tabla se expresan, de forma numérica, los valores representados en la gráfica anterior, mostrando, para cada vector energético utilizado, la energía útil aportada, la energía final consumida y la energía primaria equivalente, añadiendo también los totales para el consumo de energía final y energía primaria de origen renovable y no renovable, así como los valores de todas las cantidades ponderados por la superficie útil de los espacios habitables del edificio, en kWh/ (m²·año).

		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
		(kW h)	(kWh / año)	(kWh / (m²·año))											
EDIFICIO ($S_u = 179.23 \text{ m}^2$; $V = 473.6 \text{ m}^3$)															
Demanda energética	C	2702	1996	1676	1055	509.	--	--	--	--	612.	1807	2619	1298	72.4
	R	.5	.2	.5	.8	5	--	--	--	--	8	.7	.3	0.2	
	ACS	223.	194.	211.	193.	192.	178.	176.	176.	174.	203.	204.	219.	2347.	13.1
	TOTAL	2925	2190	1887	1249	701.	295.	615.	515.	294.	816.	2012	2838	1634	91.2
Solar térmica	EA _{cs}	67.0	85.5	128.	134.	149.	160.	168.	164.	142.	114.	74.5	56.3	1446.	8.1
	EF	67.0	85.5	128.	134.	149.	160.	168.	164.	142.	114.	74.5	56.3	1446.	8.1
	%DA _{cs}	30.0	44.0	61.0	69.2	77.9	90.1	95.6	93.4	81.6	56.2	36.4	25.7	63.5	
Gas natural (f _{cep} = 1.19)	EA _c	2702	1996	1676	1055	509.	--	--	--	--	612.	1807	2619	12980	72.4
	EA _{cs}	156.	109.	82.5	59.7	42.4	17.7	7.8	11.6	32.0	89.1	130.	163.	901.4	5.0
	EF	3107	2288	1911	1212	599.	19.3	8.5	12.6	34.8	762.	2106	3024	15088	84.2
	EP _{ren}	15.5	11.4	9.6	6.1	3.0	0.1	0.0	0.1	0.2	3.8	10.5	15.1	75.4	0.4
	EP _{nr}	3698	2723	2275	1442	713.	22.9	10.1	15.0	41.4	907.	2506	3599	17955	100.2
Electricidad	EA _R	--	--	--	--	--	117.	439.	339.	120.	--	--	--	1017.	5.7

		Año													
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	(kWh / año)	(kWh / m ² ·a)
		(kW h)	(kW h)	(kW h)	(kW h)	(kW h)	(kW h)	(kW h)	(kW h)	(kW h)	(kW h)	(kW h)	(kW h)		
(f _{cep} = 2.461)	EF	--	--	--	--	--	58.8	219.8	169.7	60.2	--	--	--	508.5	2.8
	EP_{ren}	--	--	--	--	--	19.2	71.7	55.3	19.6	--	--	--	165.8	0.9
	EP_{nr}	--	--	--	--	--	144.7	541.0	417.7	148.1	--	--	--	1251.4	7.0
	C_{ef,total}	3174.5	2373.8	2040.7	1346.7	749.8	238.7	396.7	346.9	237.4	877.1	2180.7	3080.7	1704.3	95.1
	C_{ep,ren}	82.5	97.0	138.4	140.2	152.9	179.8	240.1	220.0	162.2	118.0	85.0	71.4	1687.6	9.4
	C_{ep,nr}	3698.0	2723.0	2275.1	1442.9	713.8	167.6	551.0	432.6	189.5	907.9	2506.4	3599.0	1920.7	107.2

Donde:

- S_u: Superficie habitable del edificio, m².
- V: Volumen neto habitable del edificio, m³.
- D_C: Demanda de energía útil correspondiente al servicio de calefacción, kWh.
- D_R: Demanda de energía útil correspondiente al servicio de refrigeración, kWh.
- D_{ACS}: Demanda de energía útil correspondiente al servicio de ACS, kWh.
- f_{cep}: Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.
- EA: Energía útil aportada, kWh.
- EF: Energía final consumida por el sistema en punto de consumo, kWh.
- EP_{ren}: Consumo energético de energía primaria de origen renovable, kWh.
- EP_{nr}: Consumo energético de energía primaria de origen no renovable, kWh.
- %D: Porcentaje cubierto de la demanda energética total del servicio asociado por el vector energético de origen renovable.
- C_{ef,total}: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/ (m²·año).
- C_{ep,ren}: Consumo energético total de energía primaria de origen renovable, kWh/ (m²·año).
- C_{ep,nr}: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/ (m²·año).

3.6.1.4.- ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Manzaneda (provincia de Ourense)**, con una altura sobre el nivel del mar de **657 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D2**.

La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitudes exteriores** para el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración conforme a la exigencia básica CTE HE 1, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

3.6.1.5.- DEMANDA ENERGÉTICA DEL EDIFICIO.

La demanda energética del edificio que debe satisfacerse en el cálculo del consumo de energía primaria no renovable, magnitud de control conforme a la exigencia de limitación de consumo energético HE 0 para edificios de uso residencial o asimilable, corresponde a la suma de la energía demandada por los servicios de calefacción, refrigeración y ACS del edificio.

3.6.1.5.1.- DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.

La demanda energética de calefacción y refrigeración del edificio, calculada hora a hora y de forma separada para cada una de las zonas acondicionadas que componen el modelo térmico del edificio, se obtiene mediante la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cumpliendo con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, con el objetivo de determinar el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de demanda energética de CTE DB HE 1.

Se muestran aquí, a modo de resumen, los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S _u (m ²)	D _{cal}		D _{ref}	
		(kWh /año)	(kWh/ (m ² ·a))	(kWh /año)	(kWh/ (m ² ·a))
Vivienda unifamiliar	179.23	12980.2	72.4	1017.0	5.7
	179.23	12980.2	72.4	1017.0	5.7

Donde:

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{cal}: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/ (m²·año).

D_{ref}: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/ (m²·año).

3.6.1.5.2.- DEMANDA ENERGÉTICA DE ACS.

La demanda energética correspondiente a los servicios de agua caliente sanitaria de las zonas habitables del edificio se determina conforme a las indicaciones del apartado 4 de CTE DB HE 4 y el documento de 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER', que remiten a la norma UNE 94002 para el cálculo de la demanda de energía térmica diaria de ACS en función del consumo de ACS diario por zona.

El salto térmico utilizado en el cálculo de la energía térmica necesaria se realiza entre una temperatura de referencia de 60°C, y la temperatura del agua de red en el emplazamiento del edificio proyectado, de valores:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
	(°C)											
Temperatura del agua de red	4.6	6.6	7.6	10.3	12.3	14.3	16.3	16.3	15.3	9.6	7.6	5.6

La demanda diaria obtenida se reparte por horas, conforme al perfil a tal efecto, publicado en el documento citado anteriormente, para añadirse al cálculo horario del consumo energético como vector horario anual de demanda energética de ACS a satisfacer, para cada zona, mediante los sistemas técnicos disponibles en el edificio.

Se muestran a continuación los resultados del cálculo de la demanda energética de ACS para cada zona habitable del edificio, junto con las demandas diarias, el porcentaje de la

demanda cubierto por energía renovable, y el restante a satisfacer mediante energías no renovables.

Zonas habitables	Q _{ACS} (l/día)	S _u (m ²)	D _{ACS}		%AS (%)	D _{ACS,nr}	
			(kWh /año)	(kWh/ (m ² ·a))		(kWh /año)	(kWh/ (m ² ·a))
Vivienda unifamiliar	112.0	179.23	2347.8	13.1	63.5	856.7	4.8
	112.0	179.23	2347.8	13.1	63.5	856.7	4.8

Donde:

Q_{ACS}: Caudal diario demandado de agua caliente sanitaria, l/día.

S_u: Superficie útil de la zona habitable, m².

D_{ACS}: Demanda energética correspondiente al servicio de agua caliente sanitaria, kWh/ (m²·año).

%AS: Porcentaje cubierto por energía solar de la demanda energética de agua caliente sanitaria, %.

D_{ACS,nr}: Demanda energética de ACS cubierta por energías no renovables, kWh/ (m²·año).

3.6.1.6.- DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE APORTE DEL EDIFICIO.

Sistema de referencia	Tipo	Energía	Cap _n		S _u (m ²)	C _{ef}		P _{mo} (W/ m ²)	RE A	K _e	RE A _c
			.c (kW)	n,R (kW)		(kWh /año)	(kWh / m ² · a))				
Equipo para calefacción y ACS	C+A	GLP	∞	--	179.	15088	84.2	9.6	0.9	1	0.9
	CS			23	.7				2		2
Equipo para refrigeración	R	Electricidad	--	∞	179.	508.5	2.8	5.9	2.0	3.18	0.6
					23				0	14	3
			∞	∞	179.	15597	87.0		0.9		0.8
					23	.2			6		9

Donde:

Tipo: Servicios abastecidos por el equipo técnico (C=Calefacción, R=Refrigeración, ACS= Agua caliente sanitaria).

Energía: Vector energético principal utilizado por el equipo técnico.

Cap_{n,c}: Capacidad calorífica nominal total del equipo técnico, kW.

Cap_{n,R}: Capacidad frigorífica nominal total del equipo técnico, kW.

S_u: Superficie útil habitable acondicionada asociada al equipo técnico, m².

C_{ef}: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/ (m²·año).

P_{mo}: Potencia media operacional del equipo técnico, W/m².

REA: Rendimiento estacional anual del equipo técnico.

K_e: Coeficiente de emisiones del vector energético.

REA_c: Rendimiento estacional anual corregido del equipo técnico.

3.6.1.7.- FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A ENERGÍA PRIMARIA UTILIZADOS.

Los factores de conversión de energía primaria procedente de fuentes no renovables, para cada vector energético utilizado en el edificio, se han obtenido del documento 'Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector edificios en España', borrador propuesta de Documento Reconocido publicado por el IDAE con fecha 3/03/2014, conforme al apartado 4.2 de CTE DB HE 0.

Vector energético	$C_{ef,total}$		f_{cep}	$C_{ep,nr}$	
	(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))		(kWh/año)	(kWh/(m ² ·a))
GLP	15088.7	84.2	1.19	17955.6	100.2
Electricidad	508.5	2.8	2.461	1251.4	7.0

Donde:

$C_{ef,total}$: Consumo energético total de energía en punto de consumo, kWh/ (m²·año).

f_{cep} : Factor de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

$C_{ep,nr}$: Consumo energético total de energía primaria de origen no renovable, kWh/ (m²·año).

3.6.1.8.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL CONSUMO ENERGÉTICO.

El procedimiento de cálculo empleado tiene como objetivo determinar el consumo de energía primaria del edificio procedente de fuentes de energía no renovables. Para ello, se realiza una simulación anual por intervalos horarios de un modelo zonal del edificio, en la que, hora a hora, se realiza el cálculo de la distribución de las demandas energéticas a satisfacer en cada zona del modelo térmico, determinando, para cada equipo técnico, su punto de trabajo, la energía útil aportada, la energía final consumida, y la energía primaria equivalente, desglosando el consumo energético por equipo, sistema de aporte y vector energético utilizado.

La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 0, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la demanda energética de calefacción y refrigeración calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 1;
- la demanda energética de agua caliente sanitaria, calculada conforme a los requisitos establecidos en CTE DB HE 4;
- el dimensionado y los rendimientos operacionales de los equipos técnicos de producción y aporte de calor, frío y ACS;
- la distinción de los distintos vectores energéticos utilizados en el edificio, junto con los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables;
- y la contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela del edificio.

3.6.2. HE 1. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando

adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

3.6.2.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es aplicable a intervenciones en edificios existentes. Incluye las ampliaciones de superficie o volumen construido, reformas y cambios de uso. Por lo tanto, en este proyecto, el CTE DB HE 1 es de aplicación.

3.6.2.2.- DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL POR SUPERFICIE ÚTIL.

$D_{cal,edificio} = 72.42 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$ \square $D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup}/S = 38.2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$ 

Donde:

- $D_{cal,edificio}$: Valor calculado de la demanda energética de calefacción, kWh/ (m²·año).
- $D_{cal,lim}$: Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/ (m²·año).
- $D_{cal,base}$: Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 27 kWh/ (m²·año).
- $F_{cal,sup}$: Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 2000.
- S: Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 179.23 m².

$D_{ref, edificio} = 5.67 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$ \square $D_{ref,lim} = 15.0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$ 

Donde:

- $D_{ref, edificio}$: Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, kWh/ (m²·año).
- $D_{ref,lim}$: Valor límite de la demanda energética de refrigeración, kWh/ (m²·año).

3.6.2.3.- RESUMEN DEL CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

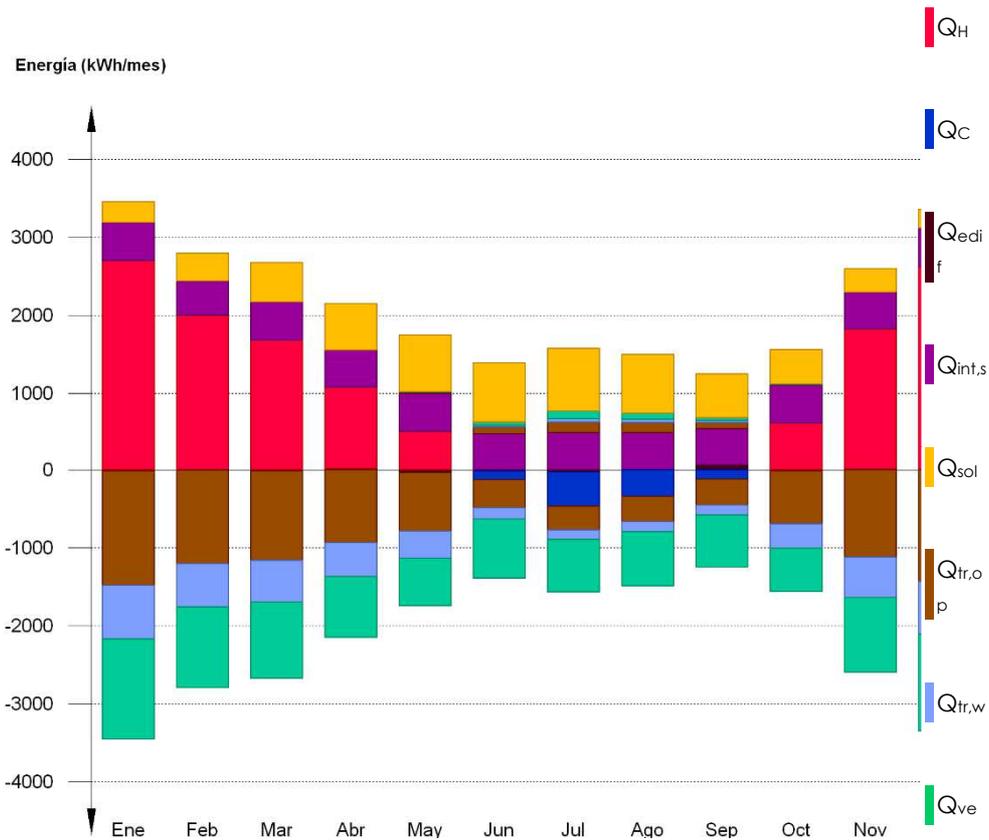
Zonas habitables	S _u (m ²)	D _{cal}		D _{cal,base} (kWh / (m ² ·año))	F _{cal,sup}	D _{cal,lim} (kWh / (m ² ·año))	D _{ref}		D _{ref,lim} (kWh / (m ² ·año))
		(kWh / año)	(kWh/ (m ² ·a))				(kWh / año)	(kWh/ (m ² ·a))	
Vivienda unifamiliar	179.23	12980.2	72.4	27	2000	38.2	1017.0	5.7	15.0
	179.23	12980.2	72.4	27	2000	38.2	1017.0	5.7	15.0

Donde:

- S_u : Superficie útil de la zona habitable, m^2 .
- D_{cal} : Valor calculado de la demanda energética de calefacción, $kWh/ (m^2 \cdot año)$.
- $D_{cal,base}$: Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), $27 kWh/ (m^2 \cdot año)$.
- $F_{cal,sup}$: Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 2000.
- $D_{cal,lim}$: Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, $kWh/ (m^2 \cdot año)$.
- D_{ref} : Valor calculado de la demanda energética de refrigeración, $kWh/ (m^2 \cdot año)$.
- $D_{ref,lim}$: Valor límite de la demanda energética de refrigeración, $kWh/ (m^2 \cdot año)$.

3.6.2.4.- BALANCE ENERGÉTICO ANUAL DEL EDIFICIO.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edi}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías

involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

													Año	
													(kWh	(kWh
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic			
(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kW	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kW	(kWh)	(kWh)	(kWh	/	
													/año)	(m ² ·a
))	
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,o}$	--	--	0.1	1.0	12.1	84.3	132.	123.	77.5	9.3	0.0	--	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9628.6	-53.7
$Q_{tr,p}$	1473.	1200.	1150.	937.3	755.	357.	306.	324.	329.	683.	1116.	1433.		
	4	9	6	9	0	8	2	8	1	1	1	9		
$Q_{tr,w}$	--	--	--	0.1	2.4	23.0	48.2	42.9	22.8	1.5	--	--	-	-
	-689.3	-559.9	-534.7	432.1	344.	141.	120.	127.	131.	312.	-519.9	-670.6	4442.2	-24.8
Q_{ve}	--	--	--	0.1	3.5	39.3	96.2	80.7	39.4	1.9	--	--	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9977.6	-55.7
$Q_{int,s}$	1282.	1033.	-976.7	776.5	609.	759.	676.	700.	663.	555.	-957.3	1247.		
	6	1	6	6	5	3	9	4	0	7	6	6		
$Q_{int,s}$	491.7	447.1	495.5	480.7	491.	480.	495.	491.	484.	491.	476.8	499.4	5797.1	32.3
	-2.5	-2.3	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.4	-2.6		
Q_{sol}	264.3	357.8	508.0	599.4	732.	769.	807.	758.	565.	450.	303.2	237.1	6288.2	35.1
	-2.7	-3.7	-5.2	-6.1	-7.5	-7.9	-8.3	-7.8	-5.8	-4.6	-3.1	-2.4		
Q_{edif}	-7.9	-1.3	-10.3	17.4	-32.5	-10.7	-25.7	4.6	63.3	-9.4	11.2	1.3		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Q_H	2702.	1996.	1676.	1055.	509.	--	--	--	--	612.	1807.	2619.	12980	72.4
	5	2	5	8	5	--	--	--	--	8	7	3	.2	-
Q_C	--	--	--	--	--	117.	439.	339.	120.	--	--	--	1017.	-5.7
	-	-	-	-	-	6	6	4	4	-	-	-	0	-
Q_{HC}	2702.	1996.	1676.	1055.	509.	117.	439.	339.	120.	612.	1807.	2619.	13997	78.1
	5	2	5	8	5	6	6	4	4	8	7	3	.2	-

Donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/ (m²·año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/ (m²·año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/ (m²·año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/ (m²·año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/ (m²·año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/ (m²·año).

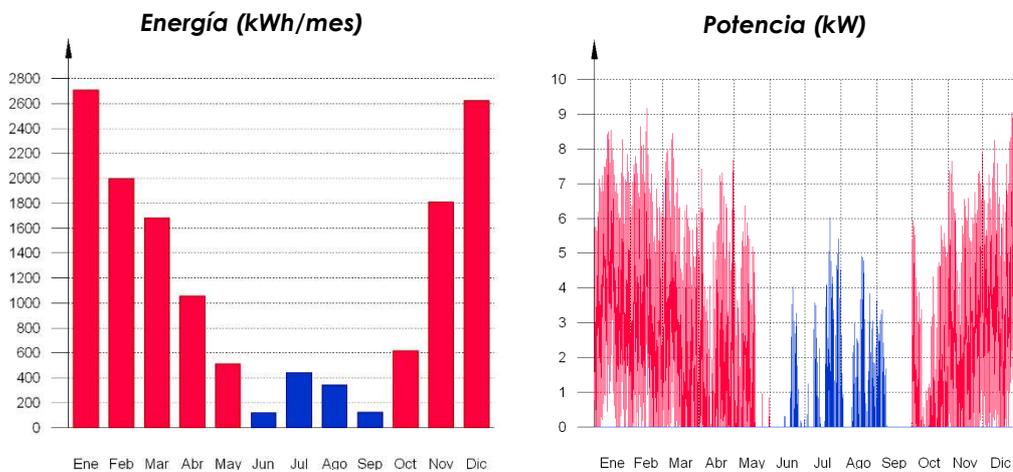
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/ (m²·año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/ (m²·año).

Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/ (m²·año).

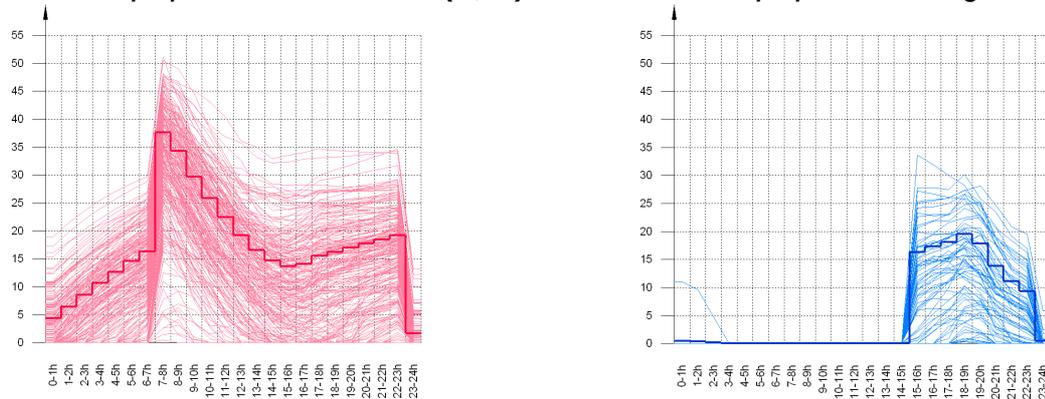
3.6.2.5.- DEMANDA ENERGÉTICA MENSUAL DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:

Demanda diaria superpuesta de calefacción (W/m²) **Demanda diaria superpuesta de refrigeración (W/m²)**



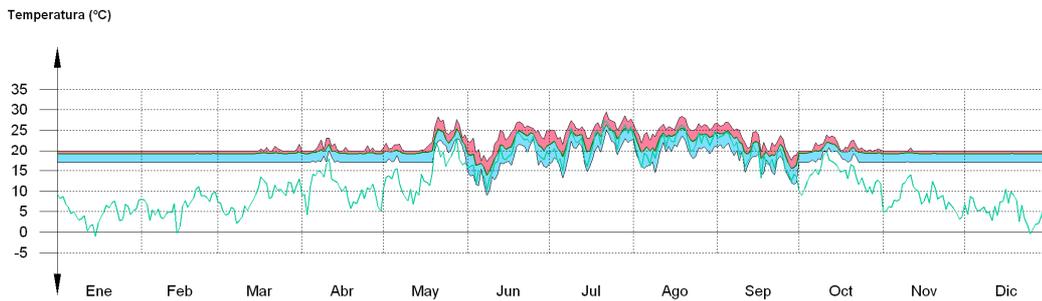
La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activo (kWh/m²)
Calefacción	223	232	4483	19	16.15	0.3122
Refrigeración	68	68	479	7	11.85	0.0834

3.6.2.6.- EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA.

La evolución de la temperatura interior se muestra en la siguiente gráfica, que muestra la evolución de las temperaturas mínima, máxima y media de cada día de cálculo, junto a la temperatura exterior media diaria:

Vivienda unifamiliar



3.6.2.7.- ZONIFICACIÓN CLIMÁTICA

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de Manzaneda (provincia de Ourense), con una altura sobre el nivel del mar de 657 m. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática D2. La pertenencia a dicha zona climática define las solicitaciones exteriores para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

- Agrupaciones de edificios

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus condiciones operacionales conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su acondicionamiento térmico, y sus solicitaciones interiores debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m²)	V (m³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh/año)	ΣQ _{equip} (kWh/año)	ΣQ _{ilum} (kWh/año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
Vivienda unifamiliar (Zona habitable, Perfil: Residencial)									
Baño 2	3.54	6.72	1.00	0.76	46.8	34.1	34.1	19.0	26.0
Salón comedor	26.82	65.86	1.00	0.76	355.0	258.4	258.4	19.0	26.0
Cocina	27.98	48.62	1.00	0.76	370.4	269.6	269.6	19.0	26.0
Dormitorio	16.28	30.38	1.00	0.76	215.6	156.9	156.9	19.0	26.0
Baño 1	5.69	10.77	1.00	0.76	75.4	54.9	54.9	19.0	26.0
Distribuidor	19.96	43.13	1.00	0.76	264.2	192.3	192.3	19.0	26.0

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{ilum} (kWh /año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
Baño 3	3.72	9.60	1.00	0.76	49.3	35.9	35.9	19.0	26.0
Dormitorio 3	14.90	49.46	1.00	0.76	197.3	143.6	143.6	19.0	26.0
Dormitorio 2	13.41	47.76	1.00	0.76	177.5	129.2	129.2	19.0	26.0
Doble altura	27.27	94.70	1.00	0.76	361.0	262.7	262.7	19.0	26.0
Pasillo	19.66	66.63	1.00	0.76	260.2	189.4	189.4	19.0	26.0
	179.23	473.64	1.00	0.76/1.128*/4**	2372.7	1727.1	1727.1	19.0	26.0

Donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve, frac} \cdot \eta_{hrv})$, donde η_{hrv} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve, frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas y los periodos de 'free cooling'.

** : Valor nominal del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable en régimen de 'free cooling' (ventilación natural nocturna en las noches de verano).

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T° calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

media:

T° refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

media:

- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria

1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
									h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h

Perfil: **Residencial** (uso residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)

Distribución horaria

	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Enero a Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio a Septiembre	27	27	27	27	27	27	27	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25	25	25	25	25	27
Octubre a Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Temp. Consigna Baja (°C)

Enero a Mayo	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	17
Junio a Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre a Diciembre	17	17	17	17	17	17	17	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	17

Ocupación sensible (W/m²)

Laboral	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.54	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	2.15
Sábado y Festivo	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15

Ocupación latente (W/m²)

Laboral	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	1.36
Sábado y Festivo	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36

Iluminación (W/m²)

Laboral																								
Sábado y Festivo	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	2.2

Equipos (W/m²)

Laboral																								
Sábado y Festivo	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	2.2

Ventilación verano

Laboral																								
Sábado y Festivo	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Distribución horaria

1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Ventilación invierno

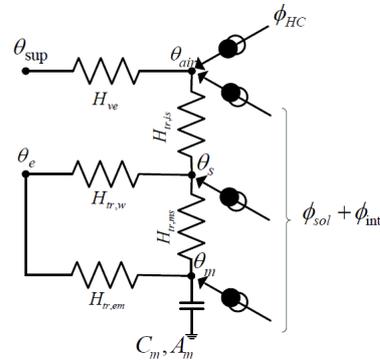
Laboral																								
Sábado y Festivo	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Donde:

*: Número de renovaciones correspondiente al mínimo exigido por CTE DB HS 3.

3.6.2.8.- PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio.

3.6.3.- 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 en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

3.6.4.- HE3. EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

3.6.4.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección no es de aplicación a instalaciones de iluminación interior en interiores de viviendas.

Por lo tanto, para este proyecto, no es de aplicación el CTE DB HE 3.

3.6.5.- HE 4. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina de cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

3.6.5.1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación tanto a edificios de nueva construcción como a rehabilitaciones de edificios existentes, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d.

Por lo tanto, en este proyecto, el CTE DB HE 4 es de aplicación.

3.6.5.2.- CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE INSTALARÁN LOS CAPTADORES. ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS

La orientación e inclinación de los captadores será la siguiente:

Orientación	SE(154°)
Inclinación	35°

El campo de captadores se situará sobre la cubierta, según el plano de planta adjunto.

La orientación e inclinación del sistema de captación, así como las posibles sombras sobre el mismo, serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites especificados en la siguiente tabla:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Integración arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras

Conj. captación	Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
1	Superposición	2.97 %	0.15 %	3.11 %

3.6.5.3.- TIPO DE INSTALACIÓN

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

- Por el principio de circulación utilizado, clasificamos el sistema como una instalación con circulación forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de calor en el acumulador solar para cada una de las viviendas.
- Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.
- Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.

3.6.5.4.- DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

- Captadores. Curvas de rendimiento

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo Smart A1/160/FCC-2 ("JUNKERS"), cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left(\frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

Donde:

η_0 : Factor óptico (0.76).

a_1 : Coeficiente de pérdida (4.08).

t^e : Temperatura media (°C).

t^a : Temperatura ambiente (°C).

I : Irradiación solar (W/m^2).

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

Marca	Modelo	Disposición	Número total de captadores	Número total de baterías
"JUNKER S"	Smart A1/160/FCC-2	En paralelo	1	1 de 1 unidades

- Conjuntos de captación

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

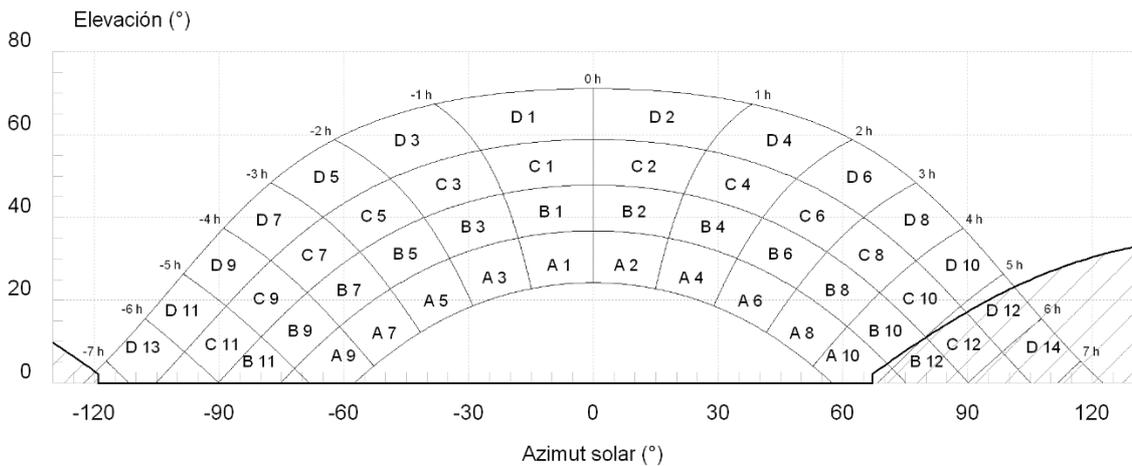
Conj. captación	Vol. acumulación (l)	Sup. captación (m²)
1	152	1.95

- Determinación de la radiación

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

Orientación	SE(154°)
Inclinación	35°

Las sombras proyectadas sobre los captadores son:



(inclinación 35.26°, orientación -26.01°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 10	0.00 (0.07)	0.02	0.00
B 10	0.00 (0.05)	0.10	0.00
B 12	1.00 (1.00)	0.00	0.00
C 12	1.00 (0.93)	0.03	0.03
D 12	0.75 (0.79)	0.05	0.04
D 14	1.00 (1.00)	0.08	0.08
		TOTAL (%)	0.15

- Dimensionamiento de la superficie de captación

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 60%.

El valor resultante para la superficie de captación es de 1.95 m², y para el volumen de captación de 152 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJ)	Energía auxiliar (MJ)	Fracción solar (%)
Enero	6.26	4	797.70	558.64	30
Febrero	9.22	6	694.50	389.05	44
Marzo	13.75	7	754.52	294.49	61
Abril	16.99	9	692.44	213.33	69
Mayo	20.48	12	686.73	151.45	78
Junio	24.48	16	636.72	63.35	90
Julio	25.06	19	629.16	27.77	96
Agosto	22.25	18	629.16	41.33	93
Septiembre	16.78	17	622.79	114.37	82
Octubre	10.33	12	725.73	318.11	56
Noviembre	6.62	7	730.18	464.34	36
Diciembre	5.18	5	783.31	582.29	26

- Cálculo de la cobertura solar

La energía producida no supera, en ningún mes, el 110% de la demanda de consumo, y no hay una demanda superior al 100% para tres meses consecutivos.

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 62%.

3.6.5.5.- DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIADOR-ACUMULADOR

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación (con una superficie total de captación de 2 m²) y con un intercambiador, incluido en el acumulador de la vivienda. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con:

$$50 < (V/A) < 180$$

Donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Unidad de ocupación	Modelo	Caudal l/h:	Pérdida de carga Pa:	Sup. intercambio m ² :	Diámetro mm:	Altura (mm)	Vol. acumulación (l)
	Smart A1/160/FC C-2	1080	0.0	0.69	540	1172	152
Total				0.69			152

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

3.6.6. HE 5. CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En los edificios que así se establezca en este CTE se incorporan sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito estatal.

3.6.6.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación a edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, cuando se superen los 5.000 m² de superficie construida.

Por lo tanto, en este proyecto, el CTE DB HE 5, no es de aplicación.

A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

REGLAMENTO	APLICACIÓN
RITE – Reglamento de instalaciones térmicas en edificios	Aplicable
RIGLO – Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos.	Aplicable
REBT – Reglamento electrotécnico de baja tensión	Aplicable
Plan General Ayuntamiento de Manzaneda	Aplicable
Normas de habitabilidad de Galicia	Aplicable

4.1.- RITE – REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS

4.1.1.- 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.

4.1.1.1.- EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente.

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 / Aseo	24	21	50
Cocina	24	21	50

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Dormitorio	24	21	50
Pasillo / Distribuidor	24	21	50
Salón / Comedor	24	21	50

– **Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior.**

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.

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 / Aseo		2.7	54.0
Cocina		7.2	
Dormitorio	18.0	2.7	
Pasillo / Distribuidor		2.7	
Salón / Comedor	10.8	2.7	

– **Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene.**

La temperatura de preparación del agua caliente sanitaria se ha diseñado para que sea compatible con su uso, considerando las pérdidas de temperatura en la red de tuberías.

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

– **Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica.**

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

4.1.2.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

– **Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío.**

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.

Cargas térmicas**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)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Distribuidor	Planta baja	536.53	53.89	181.88	35.99	718.41	718.41
Total			53.9	Carga total simultánea		718.4	

Conjunto: Planta baja - Baño 1							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Baño 1	Planta baja	297.32	54.00	182.24	84.21	479.56	479.56
Total			54.0	Carga total simultánea		479.6	

Conjunto: Planta baja - Baño 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Baño 2	Planta baja	156.18	54.00	182.24	95.66	338.42	338.42
Total			54.0	Carga total simultánea		338.4	

Conjunto: Planta baja - Cocina							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Cocina	Planta baja	554.42	201.44	679.83	44.11	1234.25	1234.25
Total			201.4	Carga total simultánea		1234.2	

Conjunto: Planta baja - Dormitorio							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Dormitorio	Planta baja	592.19	43.97	296.75	54.59	888.94	888.94
Total			44.0	Carga total simultánea		888.9	

Conjunto: Planta baja - Salón comedor							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Salón comedor	Planta baja	747.33	72.41	488.73	46.09	1236.06	1236.06
Total			72.4	Carga total simultánea		1236.1	

Conjunto: Planta 1 - Baño 3							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Baño 3	Planta 1	208.50	54.00	182.24	104.90	390.73	390.73
Total			54.0	Carga total simultánea		390.7	

Conjunto: Planta 1 - Doble altura							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Doble altura	Planta 1	818.19	73.62	496.90	48.23	1315.09	1315.09
Total			73.6	Carga total simultánea		1315.1	

Conjunto: Planta 1 - Dormitorio 2							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Dormitorio 2	Planta 1	533.36	36.21	244.37	58.00	777.73	777.73
Total			36.2	Carga total simultánea		777.7	

Conjunto: Planta 1 - Dormitorio 3							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Dormitorio 3	Planta 1	619.48	40.24	271.61	59.79	891.10	891.10
Total			40.2	Carga total simultánea		891.1	

Conjunto: Planta 1 - Pasillo							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (W)	Por superficie (W/m ²)	Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
Pasillo	Planta 1	933.51	53.07	179.11	56.60	1112.62	1112.62
Total			53.1	Carga total simultánea		1112.6	

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

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 1 - Baño 3	0.39	0.39	0.39
Planta 1 - Dormitorio 3	0.89	0.89	0.89
Planta 1 - Dormitorio 2	0.78	0.78	0.78
Planta 1 - Doble altura	1.32	1.32	1.32
Planta baja - Baño 2	0.34	0.34	0.34
Planta baja - Salón comedor	1.24	1.24	1.24
Planta baja - Cocina	1.23	1.23	1.23
Planta baja - Dormitorio	0.89	0.89	0.89
Planta baja - Baño 1	0.48	0.48	0.48
2	0.72	0.72	0.72
Planta 1 - Pasillo	1.11	1.11	1.11

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	$P_{instalada}$ (kW)	% q_{tub}	% $q_{equipos}$	Q_{cal} (kW)	Total (kW)
Planta 1 - Baño 3	2.09	3.41	2.00	0.39	0.50
Planta 1 - Dormitorio 3	3.70	3.41	2.00	0.89	1.09
Planta 1 - Dormitorio 2	3.21	3.41	2.00	0.78	0.95
Planta 1 - Doble altura	5.26	3.41	2.00	1.32	1.60
Planta baja - Baño 2	1.77	3.41	2.00	0.34	0.43
Planta baja - Salón comedor	4.94	3.41	2.00	1.24	1.50
Planta baja - Cocina	4.94	3.41	2.00	1.23	1.50
Planta baja - Dormitorio	3.70	3.41	2.00	0.89	1.09
Planta baja - Baño 1	2.98	3.41	2.00	0.48	0.64
2	2.96	3.41	2.00	0.72	0.88
Planta 1 - Pasillo	4.44	3.41	2.00	1.11	1.35

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	40.00	9.38
Total	40.0	9.4

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de pie, de condensación, con cuerpo de fundición de aluminio/silicio y quemador presurizado a gas, para calefacción y A.C.S. acumulada, sonda de A.C.S. y sonda exterior, "JUNKERS"

– **Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío.**

Aislamiento térmico en redes de tuberías

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.

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: -1.2 °C

Velocidad del viento: 7.4 m/s

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	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$\lambda_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$Q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 1	20 mm	0.037	25	110.31	102.91	7.49	1597.9
Tipo 1	25 mm	0.037	25	0.00	1.45	8.23	12.0
						Total	1610

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$q_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Abreviaturas utilizadas							
Ø	Diámetro nominal			$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento			$q_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud		
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento			$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción		
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión						

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, modelo Uni Pipe PLUS "UPONOR IBERIA", empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio.

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.

Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	40.00
Total	40.00

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de pie, de condensación, con cuerpo de fundición de aluminio/silicio y quemador presurizado a gas, para calefacción y A.C.S. acumulada, sonda de A.C.S. y sonda exterior, "JUNKERS"

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 (%)
40.00	1362.8	3.4

Por tanto la pérdida de calor en tuberías es inferior al 4.0 %.

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.

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.

– Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas.

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.

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 1 - Baño 3	THM-C1
Planta 1 - Dormitorio 3	THM-C1
Planta 1 - Dormitorio 2	THM-C1
Planta 1 - Doble altura	THM-C1
Planta baja - Baño 2	THM-C1
Planta baja - Salón comedor	THM-C1
Planta baja - Cocina	THM-C1
Planta baja - Dormitorio	THM-C1
Planta baja - Baño 1	THM-C1
2	THM-C1
Planta 1 - Pasillo	THM-C1

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.

– **Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía.**

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.

– **Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables.**

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.

– **Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional.**

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.

– **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 de pie, de condensación, con cuerpo de fundición de aluminio/silicio y quemador presurizado a gas, para calefacción y A.C.S. acumulada, sonda de A.C.S. y sonda exterior, "JUNKERS"

Equipos de transporte de fluidos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW

4.1.3.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD

- **Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío**

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.

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.

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.

Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

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

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

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.

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.

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.

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.

– **Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios**

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

– **Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado**

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.

4.2. RIGLO – REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS.

El combustible utilizado en las instalaciones de distribución de GLP es propano comercial en fase gaseosa, efectuándose el trasvase y almacenamiento en el depósito en fase líquida.

Cuando en la zona se prevea un cambio del tipo de gas, el diseño de la instalación se debe realizar de tal forma que la instalación receptora de gas resultante sea compatible para ambos, de acuerdo con el RD 919/2006.

Las características específicas del gas utilizado en la instalación, propano, y del gas natural, se indican en la siguiente tabla

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS	PROPANO COMERCIAL	GAS NATURAL
Presión de vapor a 1 °C (bar)	9.20	
Temperatura de ebullición a presión atmosférica (°C)	-40 °C	
Densidad del líquido a 15 °C (kN/m³)	4.925 ÷ 5.248	
Densidad del gas a 15 °C y presión atmosférica (kN/m³)	18.296	5.89
Poder Calorífico Superior en fase líquida (kcal/kg)	11.90	
Poder Calorífico Inferior en fase líquida (kcal/kg)	10.80	
Poder Calorífico Superior en fase gaseosa (kcal/m³)	24.80	11.22
Poder Calorífico Inferior en fase gaseosa (kcal/m³)	20.40	10.10
Índice de Wobbe: W _s (kcal/m³)	18.36	12.12
Índice de Wobbe: W _i (kcal/m³)	16.90	10.90
Tensión de vapor absoluta a 20 °C (bar)	9.00	
Tensión de vapor absoluta a 50 °C (bar)	18.00	

4.2.1.- PROGRAMA DE NECESIDADES

Consumos	
Aparato	Potencia (kW)
Caldera a gas para calefacción y ACS	40.00

La potencia calorífica instalada es de 44.00 kW

4.2.2.- INSTALACIÓN DE SUMINISTRO

DESCRIPCIÓN Y SISTEMA ELEGIDO

La empresa suministradora de gas es REPSOL.

El tipo de suministro es a granel.

A granel

El suministro se realiza mediante una flota de camiones cisterna que abastecen los depósitos de almacenamiento del cliente final.

Depósito homologado de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, "REPSOL", de 1200 mm de diámetro y 2450 mm de longitud, con una capacidad de 2450 litros. Tratamiento exterior: granallado SA 2 1/2, imprimación antioxidante y acabado con esmalte de poliuretano color negro. Incluso arqueta de acero inoxidable con tapa, boca de carga, indicador de nivel magnético, tubo buzo para toma de gas en fase líquida, valvulería, manómetro, tapón de drenaje, accesorios de conexión, borne de toma de tierra y elementos de protección según normativa

Condiciones de la ubicación de la instalación de almacenamiento

Depósitos enterrados

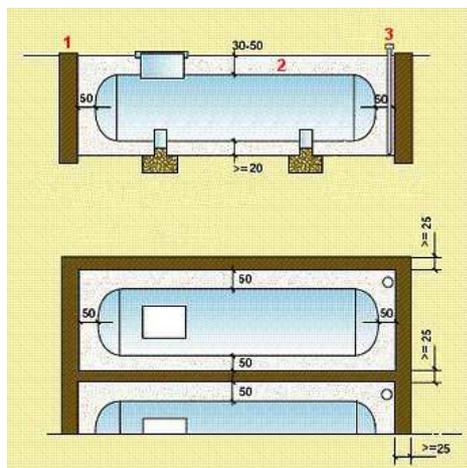
Los depósitos están situados sobre terreno firme y compactado, y anclados de forma que se impide su flotación. Están protegidos contra la corrosión mediante ánodos de sacrificio. El potencial entre el depósito y el terreno medido respecto al electrodo de referencia de cobre-sulfato de cobre es inferior a 0.85 V.

Disponen de tubo buzo, de PVC, serie b, de 110 mm de diámetro, para detectar cualquier acumulación de gas o de agua en el fondo del foso.

La fosa donde se ubica el depósito mantiene las siguientes distancias:

- Entre los depósitos de una misma fosa de almacenamiento $d = 1.00$ m
- Entre las paredes del depósito y el revestimiento de la fosa $d = 0.50$ m
- Entre la generatriz superior y el nivel de terreno $d = 0.40$ m
- Entre la generatriz superior y la cara interior de la losa $d = 0.20$ m
- Entre generatriz inferior y fondo de la fosa $d = 0.20$ m
- Si la fosa no se reviste, entre las paredes del depósito y cualquier conducción de otro servicio debe mantenerse una distancia mínima $d = 1.50$ m

Cotas mínimas en centímetros



1: Muro de ladrillo macizo o similar

2: Arena fina inerte

3: Tubo buzo

Distancias mínimas de seguridad en depósitos enterrados

Clasificación	Volumen total (m ³)		Referencia						
			Ref. 1	Ref. 2	Ref. 3	Ref. 4	Ref. 5	Ref. 6	
INSTALACIONES ENTERRADAS	E-1	V £ 1 m³	Do	0.80	1.50	0.80	1.50	3.00	3.00
	E-5	1 < V £ 5	Do	0.80	1.50	0.80	1.50	3.00	3.00
	E-13	5 < V £ 13	Do	0.80	2.50	1.00	3.00	6.00	3.00
	E-60	13 < V £ 60	Do	0.80	3.50	1.50	4.00	8.00	3.00
	E-120	60 < V £ 120	Do	0.80	5.00	2.50	5.00	10.00	3.00
	E-500	120 < V £ 500	Do	0.80	7.50	5.00	10.00	20.00	3.00

Do: distancia desde orificios.

Referencia 1: espacio libre alrededor de la proyección sobre el terreno de las paredes o, en el caso de depósitos enterrados, desde los orificios del depósito.

Referencia 2: distancia al cerramiento.

Referencia 3: distancia a muros o paredes ciegas (RF-120).

Referencia 4: distancias a límites de propiedad, aberturas de inmuebles, focos fijos de inflamación, motores fijos de explosión, vías públicas, férreas o fluviales, proyección de líneas aéreas de alta tensión, sótanos, alcantarillas o desagües.

Referencia 5: distancias a aberturas de edificios de uso docente, de uso sanitario, de culto, de esparcimiento o espectáculo, de acuartelamientos, de centros comerciales, museos, bibliotecas o lugares de exposición públicos. Estaciones de Servicio. (Bocas de almacenamiento y puntos de distribución).

Referencia 6: distancias de la boca de carga a la cisterna de trasvase.

– Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Boca de carga

Está incorporada en el depósito, y dispone de medios para poder acceder a ella.

Es un dispositivo de doble cierre, uno de ellos de retención, situado siempre en el interior del depósito, y el otro manual, situado en la conexión con la manguera.

Elementos de regulación

A la salida del depósito, y dentro de la estación de GLP, se coloca un equipo de regulación compuesto por un conjunto regulador-limitador y un dispositivo de seguridad por exceso de flujo, para el control de la presión de gas emitido a la red de distribución.

El equipo de regulación es de tipo "de intemperie" y está protegido contra la corrosión. Su montaje se realiza de forma que tenga una pendiente aproximada del 3% hacia el depósito y dispone de llaves de corte anterior y posterior, que permiten su desmontaje, y de manómetros para el control de la presión

Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 bar de presión de salida.

El conjunto regulador-limitador permite un caudal de 3.20 kg/h, siendo la presión de salida 1.30 bar.

La primera etapa de regulación se realiza de forma individual mediante un conjunto de regulación por usuario, tipo A-4P polivalente (GLP/GN), situado en el armario de regulación y medida; la presión de entrada al conjunto de regulación es de 3.00 bar, estando la presión de salida fijada a 1.30 bar. Inmediatamente después de esta regulación han instalado los contadores de medida. Los conjuntos de regulación cumplen los requisitos de la norma UNE 60404-1.

La segunda etapa de regulación se realiza en el interior de cada vivienda o local. A continuación de la llave general de corte de gas se coloca un regulador por aparato polivalente (GLP/GN), que dispone de dispositivo de seguridad y llave de corte incorporada, de rearme manual. La presión de entrada al regulador es de 80 mbar y la presión de salida de fija de 33 mbar.

- Protección contra incendios

Los medios de extinción necesarios y la dotación de equipos de protección contra el fuego, en función del tipo y volumen de la instalación, se indican a continuación:

Medios de extinción necesarios

Volumen m ³	V ≤ 1	1 < V ≤ 5	5 < V ≤ 13	V > 13
Depósito de superficie	No se precisa	Materia extintora o toma de agua a menos de 15 m	Materia extintora	Materia extintora
Depósito enterrado	No se precisa	No se precisa	Materia extintora o toma de agua a menos de 15 m	Materia extintora

Dotación de equipos de protección contra incendio.

GRUPOS AÉREOS	A-5	A-13	A-35	A-60	A-120	A-500	A-2000
Volumen total (m ³)	1 < V ≤ 5	5 < V ≤ 13	13 < V ≤ 35	35 < V ≤ 60	60 < V ≤ 120	120 < V ≤ 500	500 < V ≤ 2000
Extintores	2 de 6.00 kg 21A-113B-C	2 de 12.00 kg 34A-183B-C	1 kg de polvo/m ³ . mín 2 de 12.00 kg 34A-183B-C		Mínimo: 100 kg de polvo (incrementándose en 1.00 kg de polvo químico seco por cada 10.00 m ³ que sobrepase de 120.00 m ³) 34A-183B-C		
Instalación de agua	Toma de agua a menos de 15 m					50.00 m ³ /h 2 hidrantes 7.00 bar de presión	

ENTERRADOS	E-5	E-13	E-60	E-120	E-500
Volumen total (m ³)	1 < V ≤ 5	5 < V ≤ 13	13 < V ≤ 60	60 < V ≤ 120	120 < V ≤ 500

Extintores	No se precisa	2 de 12.00 kg 34A-183B-C	2 de 12.00 kg 34A-183B-C	1 kg de polvo/m ³ . mín 2 de 12.00 kg 34A-183B-C	Mínimo: 100 kg de polvo (incrementándose en 1.00 kg de polvo químico seco por cada 10.00 m ³ que sobrepase de 120.00 m ³) 34A-183B-C
Instalación de agua	No se precisa	Toma de agua a menos de 15 m			

OTROS EXTINTORES	Área de bombas y compresores de GLP	Caseta de vaporizadores de GLP
	2.5 kg de polvo m ³ /h (cap. trasvase) mín 2 de 25.00 kg	1 de 12.00 kg 34A-183B-C

Por tratarse de una instalación de almacenamiento de GLP en depósitos fijos, compuesta por un depósito (enterrado), de categoría E-5, y con un volumen de almacenamiento de 2.45 m³, no es necesario instalar ningún medio de extinción contra incendio.

En la instalación de GLP, en cada uno de los lados del cerramiento, y en su puerta de acceso, se ha previsto la instalación de carteles indicadores con el siguiente texto: 'Gas inflamable', 'Prohibido fumar y encender fuego'.

– Impacto ambiental, ambiente atmosférico

El impacto ambiental de las instalaciones de GLP en el suelo, la atmósfera, el agua y la flora y fauna es despreciable debido a la sencillez de las instalaciones y a las características del producto.

– Emisiones a la atmósfera

Generalmente, en las instalaciones de GLP no se produce ningún tipo de emisión a la atmósfera.

Excepcionalmente, en caso de avería, pueden producirse pequeñas emisiones directas de GLP a la atmósfera. Debido al nivel de seguridad de las instalaciones, este tipo de incidente es muy poco frecuente y en cualquier caso el GLP no es un gas tóxico ni un gas de efecto invernadero.

– Afección al suelo o a las aguas subterráneas

El GLP no presenta riesgos de contaminación de los suelos ni de las aguas subterráneas o superficiales ya que su condición de gas a presión atmosférica hace que cualquier eventual fuga o derrame en fase líquida se vaporice y difunda inmediatamente en la atmósfera.

– Impacto ambiental de una instalación de GLP en fase de construcción y montaje

La principal característica de las obras de construcción y montaje de una instalación de GLP es su escasa capacidad para generar impactos ambientales de carácter permanente o irreversible, por tratarse de una instalación muy sencilla, con una red de distribución enterrada en toda su longitud.

Solamente durante la ejecución de las obras se produce un impacto negativo de carácter temporal, (generación de residuos de construcción y demolición, movimiento de tierras, generación de ruido), asociado a la propia obra civil y que finaliza una vez enterrada la conducción y repuestos los terrenos a su estado original.

– Impactos ambientales sobre el medio

Fase de construcción

- Ocupación de suelo.
- Eliminación de la cubierta vegetal (desbroces y talas).
- Generación de residuos de construcción y demolición.

- Generación de ruido.

Fase de explotación

- Impacto visual en las instalaciones con depósitos de superficie.
- Vertido de pluviales.
- Generación de residuos en operaciones de mantenimiento.

- Condiciones de emergencia

Excepcionalmente, se pueden producir emisiones de GLP a la atmósfera en el proceso de suministro, por fallo de algún elemento de la instalación o disparo de una válvula de seguridad.

- Consumo final de GLP por los clientes

En este punto hay que destacar las importantes ventajas medioambientales que el GLP presenta frente a la mayoría de los combustibles fósiles.

La combustión del GLP es netamente más limpia que la del carbón, fuel y gasóleo. Frente a estos combustibles presenta una disminución de los contaminantes emitidos, como óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas e inquemados. Además, su combustión emite menos cantidad de CO₂ (principal gas de efecto invernadero).

El GLP es, junto con el gas natural, el combustible fósil más limpio. El carácter gaseoso de ambos favorece la combustión y reduce la emisión de contaminantes.

Finalmente, mientras que el gas natural es un gas de efecto invernadero con un factor de calentamiento global 21 veces superior al CO₂, el GLP no lo es.

4.2.3.- INSTALACIÓN RECEPTORA

- Montantes individuales

Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, según UNE-EN 1057, con dos manos de esmalte y vaina metálica.

- Instalaciones particulares

Tubería para instalación interior de gas, empotrada en paramento, formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, según UNE-EN 10255.

- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Valvulería

En los tramos de la instalación receptora, realizados con tuberías de acero y polietileno, se utilizan válvulas aceptadas por REPSOL. En los tramos realizados con tubería de cobre, se utilizan válvulas de paso total con bola de acero inoxidable AISI 316, eje no eyectable de acero inoxidable AISI 316, estanquidad por anillos tóricos, cuerpo de latón y presión nominal mínima de 4.90 bar.

- Documentación

Las instalaciones receptoras de combustibles gaseosos no precisan autorización administrativa para su ejecución.

Según lo establecido en la Instrucción técnica complementaria ITC-ICG 07 del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, en relación con la documentación y puesta en servicio de una instalación receptora de gas hay que distinguir entre instalaciones receptoras de gas que precisan proyecto para su ejecución e instalaciones que no lo precisan.

Según la Instrucción técnica correspondiente, del Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, y en relación con la documentación y puesta en servicio de una instalación receptora de gas, se establece la obligatoriedad, por parte de la empresa instaladora, de cumplimentar los correspondientes certificados de instalación

- Proyecto específico que se ha de presentar en el órgano competente de la Administración, redactado y firmado por el técnico titulado competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial.
- Acta de pruebas de acometida interior, en el caso de ser enterrada, de conformidad entre la empresa suministradora y la empresa instaladora.
- Certificado de dirección y terminación de la obra suscrito por el técnico titulado competente que la ha llevado a cabo y visado por el Colegio Profesional correspondiente.
- En el caso de instalaciones de gas que suministren a edificios habitados, se debe presentar a la Empresa Suministradora
 - Certificado de la acometida interior de gas.
 - Certificado de la instalación común de gas.
 - Certificado de cada una de las instalaciones individuales de gas.
 - Certificado de calefacción.
- En el caso de instalaciones de gas que suministren a industrias o edificios no habitados, se debe presentar a la Empresa Suministradora
 - Copia diligenciada del certificado de dirección y final de obra.
 - Certificado de la instalación receptora.
 - Certificado de los elementos que componen la E.R.M.
 - Si hay acometida interior enterrada, además del certificado de acometida interior se deberá entregar a la empresa suministradora un documento en el que se otorgue a ésta el derecho de servidumbre de paso permanente de la acometida interior enterrada.
 - Plano 'As-Built', firmado por el director de obra, que refleje la situación final de la acometida interior.

Adicionalmente, de forma previa a la puesta en servicio de una instalación receptora que alimente a un edificio de nueva planta, y en el caso de que éste disponga de chimeneas para la evacuación de los productos de la combustión, será necesaria una certificación acreditativa de que las chimeneas cumplen con lo dispuesto en la normativa correspondiente en cuanto a su diseño, cálculo y materiales utilizados. Si el certificado de dirección de obra no incluye ya dicha acreditación, será necesaria una certificación extendida por el técnico competente responsable de su construcción o por un organismo de control.

4.2.4.- BASES DE CÁLCULO

- Estimación del consumo

Los consumos y potencias de los aparatos están indicados en la placa de características de los mismos o en su manual de instrucciones.

El consumo de gas combustible en base a la demanda de los receptores y a las condiciones de uso se calcula mediante los siguientes apartados

Grado de gasificación

En función de la potencia de diseño de la instalación individual, referida al poder calorífico superior 'Hs', se establecen tres grados de gasificación según se indica a continuación

Grado	Potencia de diseño de la instalación individual (Pi)	
	kW	W
1	Pi ≤ 30	Pi ≤ 29958.2
2	30 < Pi ≤ 70	29958.2 < Pi ≤ 69902.5
3	Pi > 70	Pi > 69902.5

El grado de gasificación, se determina en función de los aparatos a gas previstos en cada una de las viviendas o locales existentes en un edificio.

Se debe asignar, como mínimo, el valor máximo de la potencia de diseño correspondiente al grado 1 de gasificación (30.00 kW).

Potencia de diseño de la instalación individual

Viviendas

La potencia de diseño de la instalación individual se determina mediante la siguiente expresión

$$P_{iv} = \left(Q_A + Q_B + \frac{Q_C + Q_D + \dots}{2} \right) \times 1,10$$

Siendo:

P_{iv} : potencia de diseño de la instalación individual de la vivienda (kW)

Q_A, Q_B : consumos caloríficos, referidos a 'Hi', de los dos aparatos de mayor consumo (kW)

Q_C, Q_D, \dots : consumos caloríficos, referidos a 'Hi', del resto de aparatos (kW)

1,10: coeficiente corrector medio, función de 'Hs' y de 'Hi (Hs/Hi)', del gas suministrado

Si el consumo o la potencia estuviese referida al poder calorífico superior 'Hs', para determinar el grado de gasificación es necesario referirla al poder calorífico inferior 'Hi', para ello

$$Q(Hi) = Q(Hs) \times 0,9$$

Siendo:

Q (Hi): consumos caloríficos, referidos a 'Hi' (kW)

Q (Hs): consumos caloríficos, referidos a 'Hs' (kW)

0,90: coeficiente corrector medio, función de 'Hi' y de 'Hs (Hi/Hs)', del gas suministrado

En caso de utilizarse un coeficiente de simultaneidad, se debe justificar debidamente.

Caudales de diseño

El caudal o consumo volumétrico de una instalación o de un aparato se calcula mediante una de las siguientes expresiones, según corresponda

$$V(m^3 / h) = Q(Hi) / Hi$$

$$V(m^3 / h) = Q(Hs) / Hs$$

Siendo:

V: caudal o consumo volumétrico de una instalación o de un aparato (m³/h)

Q (Hi): consumo calorífico nominal referido a 'Hi' (kW)

Q (Hs): consumo calorífico nominal referido a 'Hs' (kW)

Hi: poder calorífico inferior del gas suministrado (kcal/m³)

Hs: poder calorífico superior del gas suministrado (kcal/m³)

- Pérdida de carga

La pérdida de carga se determina mediante las fórmulas de Renouard, válidas para los casos en los que se cumple la relación

$$\frac{Q}{D} < 150$$

Siendo:

Q: caudal (m³/h)

D: diámetro (mm)

Fórmulas de Renouard

- Para 0.05 bar < MOP ≤ 1.75 bar

$$P_a^2 - P_b^2 = 48,6 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

- Para MOP ≤ 0.05 bar

$$P_a - P_h = 232.000 \times S \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Siendo:

Pa, Pb: presiones absolutas en el origen y en el extremo del tramo cuya pérdida de carga queremos calcular, expresadas en bar para MOP > 0.05 bar y en mbar para MOP ≤ 0.05 bar.

S: densidad corregida. Factor que depende de la densidad relativa del gas y de la viscosidad y compresibilidad del mismo. 0,6 para gas natural y 1,16 para gas propano.

L: longitud de cálculo (m). Se debe incrementar un 20% la longitud real para tener en cuenta las pérdidas debidas a accesorios, cambios de dirección, etc.

Q: caudal (m³/h)

D: diámetro interior de la tubería (mm)

Presión final corregida

$$P_{fc} = P_f + 0.1293 \times (1 - dr) \times h$$

Siendo:

Pfc: presión final corregida

Pf: presión final

dr: densidad del gas relativa al aire

h: desnivel geométrico

– **Velocidad del gas**

La velocidad del gas en la tubería (a una temperatura de 15.00 °C) se determinará por la fórmula

$$V = 374 \times \frac{Q}{P \times D^2}$$

Siendo:

V: velocidad del gas (m/s)

P: presión absoluta media de la conducción del tramo analizado (bar)

D: diámetro interior de la tubería (mm)

Q: Caudal (m³/h)

– **Instalación de almacenamiento**

Capacidad

El cálculo de la capacidad total de la instalación de almacenamiento se realizará teniendo en cuenta tanto la autonomía de la instalación como la vaporización necesaria para satisfacer el consumo.

Cálculo de la capacidad de la instalación de almacenamiento

El cálculo de la capacidad total de la instalación de almacenamiento se realiza mediante la siguiente fórmula

$$C = G_T \times d$$

Siendo:

C: capacidad de la instalación de almacenamiento (kg)

G_T: consumo diario máximo de la instalación (kg/día)

d: autonomía (días)

Cálculo del volumen total de la instalación de almacenamiento

Teniendo en cuenta la densidad del propano líquido y la capacidad útil de la instalación de almacenamiento, el cálculo del volumen total de la instalación de almacenamiento se realiza mediante la siguiente fórmula

$$V_T = \frac{d \times G_T}{\rho \times C_U}$$

Siendo:

V_T: volumen total de la instalación (m³)

d: autonomía (días)

G_T: consumo diario máximo de la instalación (kg/día)

ρ: densidad del propano comercial en fase líquida (510.00 kg/m³)

C_U: capacidad útil de la instalación (0,55 en vaporización natural)

Cálculo de la autonomía real de la instalación de almacenamiento

El tiempo de funcionamiento de los distintos aparatos se indica en la siguiente tabla:

Aparato	Funcionamiento diario
Caldera a gas para calefacción y ACS	6.7 horas

La autonomía real de la instalación de almacenamiento se calcula mediante la siguiente fórmula

$$d = \frac{\rho \times C_U \times V_T}{G_T}$$

Siendo:

d: autonomía (días)

V_T: volumen total geométrico (m³)

ρ: densidad del propano comercial en fase líquida (510.00 kg/m³)

C_U: capacidad útil de la instalación (0,55 en vaporización natural)

G_T: consumo diario máximo de la instalación (kg/día)

Vaporización

El cálculo de la cantidad de propano 'E' que se puede vaporizar se determina mediante la siguiente fórmula

$$E = \frac{q \times S_M (T_e - T_p)}{C}$$

Siendo:

E: capacidad de vaporización de propano (kg/h)

q: coeficiente de transmisión de calor a través de la chapa. Su valor se estima en 11.61 W/ (m²·K)

T_e: temperatura exterior. Como temperatura ambiente mínima, en caso de depósitos de superficie se toma la temperatura para los cálculos de calefacción indicada en la norma UNE 100001, y en el caso de depósitos enterrados la temperatura del terreno, igual a 5.00 °C.

T_D: temperatura de vaporización a la presión de servicio. Para una presión de operación OP = 1.75 bar sería T_D = -18.50 °C.

C: calor latente de vaporización del combustible. Su valor puede considerarse de 92.00 kcal/kg.

S_M: superficie del depósito mojada por el líquido (m²). Viene dada por la siguiente expresión:

$$S_M = S \times n$$

Siendo:

S: superficie total del depósito (m²)

n: factor que depende del grado de llenado del depósito, según se indica en la tabla siguiente:

Grado de llenado	n
10%	0,250
20%	0,330
30%	0,390
40%	0,450

NOTA: A efectos de cálculo de la vaporización natural, se toma un grado de llenado del 30% de la capacidad del depósito.

NOTA: Es importante tener en cuenta que la vaporización de un depósito enterrado supone el 55% de la de un depósito de superficie en las mismas condiciones.

Descarga de la válvula de seguridad

Las válvulas de seguridad instaladas en los depósitos deben cumplir las especificaciones de la norma UNE 60250.

Cálculo del caudal mínimo de descarga

El cálculo del caudal mínimo de evacuación de la válvula de seguridad se realiza mediante la fórmula

$$G = 10,6552 \times S^{0,82}$$

Siendo:

G: caudal de aire (m³/min)

S: superficie del depósito (m²)

Cálculo del factor de corrección

Para obtener el caudal de "GLP" se debe dividir el caudal de aire G por un factor de corrección

$$Y = 1,2 \times \sqrt{1 - \frac{p^2}{785}}$$

Siendo:

Y: factor de corrección

p: presión de tarado de la válvula de seguridad (bar)

Cálculo del caudal de descarga

El caudal mínimo de descarga de la válvula de seguridad en m³/min para depósitos de GLP se determina por

$$C_{GLP} = \frac{G}{Y}$$

Siendo:

C_{GLP}: caudal mínimo de descarga (m³/min)

G: caudal de aire (m³/min)

Y: factor de corrección

Protección catódica del depósito

Los depósitos enterrados deben ir provistos de un sistema de protección catódica salvo que se demuestre, mediante un estudio de agresividad del terreno, que no es necesario.

El potencial entre el depósito y el terreno, medido respecto al electrodo de referencia cobre-sulfato de cobre, será igual o inferior a -0.85 V.

Cálculo del radio equivalente

Es el radio que, teóricamente, tendrá el ánodo cuando se haya consumido en un 40%. Se calcula mediante:

$$r_e = 0,60 \cdot \sqrt{\frac{S}{n}}$$

Siendo:

r_e : radio equivalente (cm)

S: superficie transversal del ánodo (cm²)

Cálculo de la resistencia del ánodo

La resistencia del ánodo se calcula mediante la fórmula:

$$R_1 = \frac{\rho}{2 \cdot n \cdot L} \cdot \left[Ln \cdot \frac{4 \cdot L}{r_e} - 1 \right]$$

Siendo:

R_1 : resistencia del ánodo (Ohm)

ρ : resistividad del medio en que se encuentra instalado el ánodo (Ohm·m)

L: longitud del ánodo (cm)

r_e : radio equivalente (cm)

Cálculo de la intensidad de corriente que puede proporcionar cada ánodo

Viene definida por la ley de Ohm:

$$I = \frac{V_2 - V_1}{R_1}$$

Siendo:

I: intensidad del ánodo (A)

$V_2 - V_1$: diferencia de potencial, en valor absoluto, entre el potencial de disolución del metal anódico en medio agresivo y el potencial de protección (-0.85 V)

R_1 : resistencia del ánodo (Ohm)

Cálculo del número de ánodos de sacrificio

El número de ánodos necesario para proteger el depósito se obtiene mediante la fórmula:

$$N = S \cdot \frac{I_1}{I}$$

Siendo:

N: número de ánodos de sacrificio

S: superficie del depósito que hay que proteger (m²)

I₁: intensidad de corriente a cubrir en el depósito (A/m²)

I: intensidad que puede proporcionar cada ánodo (A)

Cálculo de la vida de los ánodos

La vida de los ánodos para cada valor de intensidad de corriente se calcula en función del peso de cada ánodo (Ley de Faraday) y no en función del número de ánodos que se coloquen:

$$Vd = \frac{C \cdot P \cdot \mu \cdot F}{I}$$

Siendo:

Vd: vida del ánodo (años)

C: capacidad de corriente del ánodo (A·año/kg)

P: peso neto del ánodo (kg)

m: rendimiento de la aleación en ese medio (magnesio: 40%; zinc: 90%).

F: factor de utilización: (70% - 85%)

I: intensidad que puede suministrar el ánodo (A)

4.2.5.- DIMENSIONADO

PARÁMETROS DE CÁLCULO PARA LOS DEPÓSITOS DE GLP	
Tipo de gas suministrado	Propano
Poder calorífico superior	24800 kcal/m ³ - 11900 kcal/kg
Poder calorífico inferior	22320 kcal/m ³
Densidad relativa	1.87
Densidad corregida	1.16
Presión máxima de salida del Centro de Almacenamiento	1.75 bar
Coefficiente de transmisión global del acero	11.6 W/(m ² ·K)
Coefficiente para calcular la superficie mojada	0.390
Temperatura mínima del ambiente en que está instalado el depósito	5.0 °C
Temperatura de equilibrio líquido-gas del propano	-20 °C
Calor latente de vaporización del propano	92.0 kcal/kg
Superficie de cálculo	4.0 m ²
Consumo diario	21.4 kg
Caudal total	3.20 kg/h
Autonomía	32 días

DEPÓSITO	
Capacidad	2450 l
Clasificación	E-5
Caudal total	7.49 kg/h
Superficie del depósito	10.10 m ²

DEPÓSITO	
Cantidad disponible	687.23 kg
Caudal de aire a 15°C y presión atmosférica	70.97 m ³ /min

4.3.-REBT – REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

La instalación eléctrica se realizará conforme a lo establecido en el RD 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión. Su aplicación se ve reflejada en el Anexo Instalación Eléctrica.

4.4. PLAN GENERAL AYUNTAMIENTO DE MANZANEDA.

La normativa urbanística aplicable a la parcela es el Plan General de Ordenación del término municipal de Manzaneda aprobado el 27 de junio de 2003. Es de obligado cumplimiento en el término municipal de Manzaneda.

Categorización, clasificación y régimen del suelo		
Clasificación del suelo		
Planeamiento de aplicación		
NORMATIVA BÁSICA Y SECTORIAL DE APLICACIÓN		
Otros planes de aplicación		
PARÁMETRO	PLANEAMIENTO	PROYECTO
Superficie mínima parcela	300 m ²	961 m ²
Fachada mínima	No procede	No procede
Altura máxima	7 m	6.54 m
Uso	Residencial	Residencial
Aprovechamiento bajo cubierta	Si	Si
Pendiente máxima cubierta	40%	60%
Fondo máximo	No procede	No procede
PARAMETROS VOLUMÉTRICOS (CONDICIONES DE OCUPACION Y EDIFICABILIDAD)		
Coef. De edificabilidad	0.5 m ² /m ²	0.32 m ² /m ²

En este proyecto hay ciertos requisitos del Plan General de Ordenación que no cumplen al tratarse de una rehabilitación. El Plan General de Ordenación, no recoge las condiciones que deben reunir los proyectos de rehabilitación, refiriéndose en todo momento a edificaciones de nueva construcción. Por lo tanto, en este proyecto básico y de ejecución se cumplen todas las exigencias de las edificaciones de nueva construcción, incumpliendo algunos conceptos debido a su inviabilidad en un proyecto de rehabilitación.

4.5. NORMAS DE HABITABILIDAD DE GALICIA

El presente proyecto cumple con la Normativa establecida en el Decreto 19/2010, de 4 de marzo, por el que se aprueban las Normas de Hábitat Gallego, cuyo ámbito de aplicación será todas las viviendas de nueva construcción, así como las que son objeto o resultado de obras de ampliación o rehabilitación en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia.

En la memoria de los proyectos se deberá incorporar una memoria específica sobre el cumplimiento de la presente normativa.

Los ayuntamientos, en el momento de la solicitud por el promotor de la licencia municipal de obras, verificarán el cumplimiento de esta normativa, hecho que quedará recogido en el acto de otorgamiento de la licencia.

En el certificado final de obra, la dirección facultativa manifestará explícitamente el

Cumplimiento de las especificaciones contenidas en esta normativa. Dicho certificado servirá de base para la concesión de la licencia de primera ocupación por parte del ayuntamiento. La licencia de primera ocupación constituye el único documento que se ampara la aptitud de las diferentes unidades residencial para tener consideración de vivienda. Los ayuntamientos tendrán la responsabilidad de velar por el mantenimiento, a lo largo de la vida útil de las viviendas, de las condiciones de habitabilidad de las mismas.

A continuación se dispone la justificación de las superficies mínimas de las estancias y locales de servicios, y las superficies mínimas de iluminación y ventilación.

estancias	sup.util (m ²)	sup.util min.(m ²)	sup.iluminación (m ²)	sup.iluminación min. 1/8 Sup útil(m ²)	sup.ventilación (m ²)	sup.ventilación mínima 1/3 Sup Ilum. (m ²)
Salón-Comedor	27.43	22	5.62	3.43	5.62	1.14
Doble altura	26.90	12				
Dormitorio 1	17.01	8	2.25	2.13	1.57	0.71
Dormitorio 3	14.36	8	1.93	1.79	2.33	0.60
Dormitorio 2	13.19	6	1.65	1.65	1.60	0.55

servicios	sup.ut il (m ²)	sup.util min.(m ²)	sup.iluminación (m ²)	sup.iluminación min. 1/8 Sup útil(m ²)	sup.ventilación (m ²)	sup.ventilación mínima 1/3 Sup Ilum. (m ²)
Cocina	26.90	9+4	4.44	3.36	1.52	1.12
Baño 1	5.37	5	NO PROCEDE			
Aseo 2	3.16	1.5	NO PROCEDE			
Aseo 3	3.79	1.5	NO PROCEDE			
Almacén	1.50	1	NO PROCEDE			

4.5.1. VIVIENDA.

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO
I.A.1. CONDICIONES DE SIÑO, CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD.	I.A.1.1. Condiciones de vivienda exterior	La vivienda tiene consideración de vivienda exterior	Si	Si
		Condiciones definidas por el Planeamiento Urbanístico	Si	Si
	I.A.1.2. Iluminación, ventilación natural y relación con el exterior.	Toda pieza vidrada tiene iluminación natural y luz directa (7) desde el exterior a través de uno de los espacios definidos en I.A.1.1, o bien a través de los patios definidos en el I.B.2, mediante una ventana ubicada en el plano de la envolvente exterior	Si	Si
		Sup. Mínima de ventana para iluminación en las piezas vidradas	1/8 de la superficie útil de la pieza	Cumple
		Altura máxima del suelo de los espacios exteriores a que ventilen las estancias por encima del pavimento rematado	0.50 m	No aplicable
	Protección de las vistas desde la calle o espacios públicos	Altura mínima de la cara inferior de las ventanas de piezas vidradas que	No aplicable	

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO
			abren a estos espacios	
	Piezas vivideras que se iluminan a través de una terraza cubierta de profundida d superior a 2 m	Existe un espacio de uso privativo de la vivienda entre la fachada en la que se emplaza la ventana y el espacio público de ancho	≥2m	No aplicable
		Superficie mínima de iluminación	1/6 de la superficie útil de la pieza	No aplicable
	Piezas vivideras cuando estas se iluminan a través de una galería (huecos situados en la envolvente principal de la edificación)	Profundidad máxima	3 m	No aplicable
		Longitud	≥ profundidad	
		Superficie mínima de iluminación	1/6 de la superficie útil.	
	Sup. Min. de la ventana para iluminación si la profundida d de la pieza medida perpendicularmente a la fuente de iluminación natural (P)	Se mantiene la continuidad de la envolvente principal de la edificación	Si	Cumple
		P≤7.50 m	1/8 de la superficie útil de la pieza	
		7.50≤P≥2.2A	1/6 de la superficie útil de la pieza	
	Ventanas situadas en los faldones de cubierta	Sup. Mín. de la ventana para iluminación	1/8 de la superficie útil de la pieza	No aplicable
	Sup. Mínima real de ventilación en las piezas vivideras.	Altura desde la parte inferior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia	≤1.20 m	No aplicable
		Altura desde la parte superior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia	≥2.00 m	
		1/3 de la superficie mín. de iluminación	Cumple	
	*REHABILITACIÓN: No es exigible el cumplimiento de las determinaciones relativas a		Se mantengan los huecos de iluminación y	No aplicable

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO
		dimensiones de huecos de iluminación cuando:	ventilación existentes en obras de remodelación de viviendas y obras de adecuación funcional de edificios.	
I.A.2. CONDICIONES ESPACIALES	I.A.2.1. Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas	La vivienda tiene acceso desde un espacio público o un espacio común del edificio o urbanización con comunicación directa con el espacio público.	Las determinaciones de la Normativa Urbanística o de Protección del Patrimonio no permiten su cumplimiento	-
			Directo	No
		La vivienda es paso obligado para acceder a cualquier local o parcela que no sea de uso exclusivo de la misma	A través de un Anexo vinculado a ella	No
			A través de una parcela de su propiedad	No
			A través de una parcela sobre la que se tiene derecho a paso	Si
		Las dependencias de la vivienda se comunican entre sí a través de espacios cerrados de uso exclusivo de sus moradores	Si	Si
	Paso obligado por las estancias para acceder a las piezas vivideras desde el acceso a la vivienda.	No	No	
	I.A.2.2. Composición y compartimentación.	Paso obligado a piezas vivideras o cocina a través de la estancia mayor (salvo que la cocina esté integrada en la estancia mayor y esta no sea de paso obligado para ninguna otra estancia)	Aumento de la superficie de la estancia mayor de 2 m ²	No aplicable
		Acceso al cuarto de baño obligatorio a través de los espacios de comunicación	Si	Si
		Acceso al cuarto de aseo a través de espacios de comunicación o de estancias distintas a la estancia mayor	Si	Si

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO			
	I.A.2.3. Programa mínimo	Requerimiento de al menos una estancia, más cocina, cuarto de baño, lavadero, tendal y espacio de almacenamiento general		Si	Existe zona exterior destinada a lavadero y a tendal.		
	I.A.2.4.1. Alturas libres mínimas	I.A.2.4.2. Piezas bajo cubierta	Entre pavimento y techo acabados		2.50 m	NO CUMPLE (*)	
			Entre forjados de suelo y techo	Vestíbulos, pasillos, aseos, baños.		2.20 m	CUMPLE
				Resto de la vivienda			
				La altura anterior se puede reducir a 2.20 m.			
				2.70			
		* REHABILITACIÓN: En actuaciones de rehabilitación de edificios o viviendas, salvo que se modifique la posición de los forjados existentes o se proceda a la adaptación para uso de vivienda de locales que no tenían dicho uso.		Pueden mantenerse las alturas existentes	Si		
		El volumen mínimo de la pieza es igual a la superficie útil mínima de la pieza multiplicada por la altura exigible a la pieza (2,50 ó 2,20 m según usos)		Si	Se modifica la altura de los forjados		
		Sup. Útil de estancia E1 para nº de estancias = 1	% de la superficie mínima exigible a la pieza que tiene una altura 2,50 m (estancias/cocina) ó 2,20 m (aseos/baños)		≥70%	-	
			Altura mínima de pasillos y vestíbulos abuhardillados que sirvan de acceso a piezas		2.20 m	CUMPLE	
			Altura mínima libre del espacio ocupado por el cuadrado base (C.B)		1.80 m	CUMPLE	
	25.00 m ²			27.43			
	I.A.3. CONDICIONES DIMENSIONALES, FUNCIONALES Y DOTACIONALES.	E1 (Estancia mayor)	Sup. Útil de estancia E1 para nº estancias = 2		16.00 m ²	-	
			Sup. Útil de estancia E1 para nº estancias = 3		18.00 m ²	-	
			Sup. Útil de estancia E1 para nº estancias = 4		20.00 m ²	-	
Sup. Útil de estancia E1 para nº estancias = 5			22.00 m ²	CUMPLE			
Sup. Útil de estancia E1 para nº estancias ≥ 5			25.00 m ²				
Reducción de la superficie de E1 por aumentar la superficie de la cocina en 4 m ² o más.			≤ 4 m ²	CUMPLE			
Cuadrado Base inscribible en su planta.			3.30 m de lado	CUMPLE			
Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0.30 m (en uno de los lados del cuadrado).			0.15 m ²	-			

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2.70	CUMPLE	
		*EXCEPCIÓN: Caso de solares de geometría irregular con frente de fachada ≤ 15 m, cuando estancia mayor es contigua a la medianera no perpendicular a la fachada, están estancia cumple:	Círculo tangente a la cara interior del paramento de fachada	$\varnothing 3,00$ m	
		Sup. Útil de estancia E2 para cualquier nº de estancias	Ancho mínimo de paramento de fachada	2.50 m	No aplicable
			Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2.50	-
				12.00 m ²	26.90 m ²
	E2	Cuadrado Base inscribible en su planta.	2.60 m de lado	CUMPLE	
		Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado)	0.15 m ²	-	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2.60 m	CUMPLE	
		% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,60 m entre paramentos, pero que computan a efectos de sup. Mínima porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseo complementarios de la misma.	≤ 10 % de la sup. Útil de la estancia	-	
		Sup. Útil de estancia E3 para cualquier nº de estancias	8.00 m ²	17.01	
E3	Cuadrado Base inscribible en su planta.	2.20 m de lado	CUMPLE		
	Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado)	0.15 m ²	-		
	Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2.00 m	CUMPLE		
	% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,60 m entre paramentos, pero que computan a efectos de sup. Mínima porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseo complementarios de la misma.	≤ 10 % de la sup. Útil de la estancia	-		
	Sup. Útil de estancia E4 para cualquier nº de estancias	8.00 m ²	14.36		
E4	Cuadrado Base inscribible en su planta.	2.20 m de lado	CUMPLE		
	Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado)	0.15 m ²	-		

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2.00 m	CUMPLE
		% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,60 m entre paramentos, pero que computan a efectos de sup. Mínima porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseo complementarios de la misma.	≤ 10 % de la sup. Útil de la estancia	-
		Sup. Útil de estancia E5 para nº de estancias = 5	8.00 m ²	13.19
		Sup. Útil de estancia E5 para nº de estancias > 5	8.00 m ²	-
	E5	Cuadrado Base inscribible en su planta.	2.20 m de lado	CUMPLE
		Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado)	0.15 m ²	-
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2.00 m	CUMPLE
		% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,60 m entre paramentos, pero que computan a efectos de sup. Mínima porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseo complementarios de la misma.	≤ 10 % de la sup. Útil de la estancia	-
		Nº de viviendas de la promoción sobre el que se aplica la reducción	10 % del conjunto de viviendas de la promoción	-
Reducción de 2 m ² de superficie mínima en cocina y estancia mayor		Sup. Útil real de E3 y E4 en viviendas de 4 estancias	< 9 m ²	-
		Si/No	Si	-
		La superficie útil computable a efectos de habitabilidad del conjunto de estancias de la vivienda supera los 100 m ²	Si/No	No
	Existen piezas distintas de los servicios sup. > 3 m ² que no cumplan las condiciones establecidas para estancias	Sup. Útil de cocina para nº de estancias =1	5.00 m ²	-
	U o U c o	Sup. Útil de cocina para nº de estancias =2	7.00 m ²	-

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO
		Sup. Útil de cocina para nº de estancias =3	7.00 m ²	-
		Sup. Útil de cocina para nº de estancias =4	9.00 m ²	-
		Sup. Útil de cocina para nº de estancias =5	9.00 m ²	26.90 m ²
		Sup. Útil de cocina para nº de estancias > 5	10.00 m ²	-
		La cocina se integra en un único espacio con la estancia mayor; superficie mínima de dicho espacio	La suma de las superficies mínimas establecidas para cada una de las piezas	CUMPLE
		Cocina integrada en E1: Superficie vertical abierta de relación entre estos espacios	≥ 3.50 m ²	CUMPLE
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados libre de obstáculos	1.80 m	CUMPLE
		Longitud mínima frente dedicado a mesado (sin contar el espacio destinado a frigorífico)	2.40 m si sup. < 7 m ²	No aplicable
		Paso libre mínimo entre mesados y aparatos enfrentados	3.00 m si sup. < 7 m ²	-
			0.90 m	CUMPLE
		En caso de aumento de la superficie de la cocina de 4 m ² , deberá poder inscribirse un Cuadrado Base no invadido por el mesado, de lado	2.20 m	CUMPLE
		Sup. Total de estrechamientos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un lado del cuadrado)	0.15 m ²	-
		Superficie de espacios de la cocina situados en su entrada, con distancias entre paramentos enfrentados inferiores a 1,80 m pero que computan a efectos de sup. mínima porque sirve de acceso a otros usos complementarios de la misma	≤ 10 % de la sup. Útil de la estancia	-
		Superficie del espacio de almacenamiento personal en estancias (menos la estancia mayor)	1.20 m ² si sup. ≥ 12.00 m ²	-
			0.80 m ² si sup. < 12.00 m ²	-
	Almacenamiento personal	Altura del espacio del almacenamiento personal	2.20 m	CUMPLE
		Fondo del espacio de almacenamiento personal	0.60 m ≤ AP ≤ 0.75	CUMPLE
		Situación del espacio de almacenamiento personal	Estancias	Dormitorio 1 Dormitorio 2 Dormitorio 3
			Vestidor/espacios de comunicación	Si

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO
	Almacenamiento general	Superficie del espacio de almacenamiento general	1.00 m ²	CUMPLE
		Altura del espacio de almacenamiento general	2.20 m	CUMPLE
		Fondo del espacio de almacenamiento general	0.60 m ≤ AG ≤ 0.75	CUMPLE
		Situación del espacio de almacenamiento general	Vestíbulos/Pasillos	Si
		Acceso al almacenamiento general	Recinto independiente	No aplicable
			Desde espacios de comunicación	Si
	Cuarto de Baño	Sup. Útil de cuarto de baño para cualquier n° estancias	5.00 m ²	CUMPLE
		Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1.60 m	CUMPLE
		Disposición de los aparatos sanitarios que permita convertirlo en baño de uso practicable según la Normativa de Accesibilidad	Si	
		Sup. Útil de cuarto de baño	5.00 m ²	5.37
	Cuarto de aseo E2	Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1.20 m	CUMPLE
		Sup. Útil de cuarto de aseo	1.50 m ²	
	Cuarto de aseo E3	Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1.20 m	CUMPLE
		Sup. Útil de cuarto de aseo	1.50 m ²	
	Cuarto de aseo E4	Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1.20 m	CUMPLE
		Sup. Útil de cuarto de aseo	1.50 m ²	
	Cuarto de aseo E5	Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1.20 m	CUMPLE
		Sup. Útil de cuarto de aseo	1.50 m ²	
		Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1.20 m	-
	Lavadero (El espacio de lavado de la ropa se dispone en la parcela, garantizando la protección de vistas desde la calle o espacio público, la	Acceso al lavadero si la vivienda tiene una única estancia	Desde esta o desde el cuarto de baño	-
		En el resto de los casos	Desde cocina o espacios de comunicación	
Sup. Útil mínima en lavadero para cualquier n° de estancias		1.50 m ²	No aplicable	
	Sup. Útil mínima de tendal para cualquier n° de estancias.	1.50 m ²	No aplicable	
	Está cubierto y protegido de vistas desde el espacio público	Si	Si	
	Interfiere en la ventilación/iluminación de las piezas vivideras	No	No	

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO	
	Tendal (El espacio de tendido de la ropa se dispone en la parcela, garantizando la protección de vistas desde la calle o espacio público, la ventilación y la protección frente a lluvia)	Ventilación Natural		Directa desde espacio exterior o patio	Si
		Ventilación mecánica	Situación fuera de la envolvente térmica del edificio	Si	Si
			Ventilación permanente	Si	-
			Sup. Mínima de ventilación = Sup. Útil en planta	Si	-
			Si ventila a través de patio interior: sup. Mínima del conducto de entrada de aire desde el exterior en parte inferior del patio.	Si	-
			Cuenta Con calefacción	0.20 m ²	No aplicable
			Paredes revestidas de material impermeable al agua en toda su altura	Si	No aplicable
			Condiciones ventilación: las establecidas en el CTE DB-HS3 para aseos y cuartos de baño	Si	No aplicable
			Si	Si	No aplicable
		* REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a tendal.			
	Pasillos	Ancho libre mínimo entre paramentos	1.00 m	CUMPLE	
		Estrechamientos puntuales	≥ 0.90 m	-	
	Puertas de paso	Altura libre mínima	2.03	CUMPLE	
	Espacio de acceso interior (vestíbulo)	Lado del cuadrado a inscribir en contacto con la puerta de entrada y libre de obstáculos	1.50 m	CUMPLE	
Si		Si	Si		
I.A.4. DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES EN LA VIVIENDA.	General	Compatibilidad de diseño de instalaciones con el CTE y demás Normativa Sectorial	Instalación de suministro de agua fría, agua caliente sanitaria, calefacción, evacuación de aguas, telecomunicaciones, interfonía, electricidad y ventilación.	Si	Si
		Instalaciones accesibilidad: altura de	Entre 1.00 m y 1.20 m	Si	Si

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO	
		los botones del interfono situado en el portal del edificio			
		*REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas será exigible la instalación de sistema de calefacción y/o ventilación si la vivienda existente cuenta con dicho sistema o si es exigible ejecutarlo.			
	I.A.4.1. Equipos y aparatos	Cocina	Reserva del espacio y preinstalaciones exigidas para: fregadero, lavavajillas, frigorífico, horno, cocina, almacén inmediato de basura, sistema mecánico de extracción de vapores y contaminantes de cocción.	Si	Si
			Conductos de extracción para la ventilación general de las viviendas y conducto de extracción específico de humos de cocción de la campana, individualizados llevados hasta cubierta	Si	Si
			Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	Si	Si
			Viviendas adaptadas: instalación de mobiliario de cocina de accesibilidad adaptable	Si	Si
		Cuarto de baño general	Compuesto de bañera/ducha, lavabo, inodoro y preinstalación para bidé.	Si	Si
			Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable	Si	Si

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO	
		Cuarto de aseo	Cuando sea exigible de acuerdo al número de estancias de la vivienda (>4), contará mínimo con lavabo e inodoro	Si	Si
		Lavadero	Preinstalación exigida para lavadora, lavadero y secadora.	Si	Si
			Revestimiento en todos sus paramentos de material impermeable hasta altura de	1.80 m	Si
I.A.5. SALUBRIDAD	Aislamiento respecto del terreno para viviendas en planta baja.	Con sótano	No se exige	0.20 m	No aplicable
		Sin sótano: Cámara de aire ventilada de altura mínima		-	No aplicable
		*REHABILITACION: En viviendas reformadas, rehabilitadas o ampliadas.		Cualquier medida constructiva que garantice la ausencia de humedades	Cumple
		Garantizada la impermeabilidad de muros en contacto con el terreno		Si	Si
		Si no existe saneamiento urbano: previsión de tratamiento individual de aguas residuales según CTE.		Si	Si
		Distancia mínima de pozos de abastecimiento de agua respecto de cualquier fosa séptica o fuente de contaminación, según Legislación Urbanística o Sectorial correspondiente		Si	Si
		Distancia mínima a linderos de los pozos y fosas según Legislación Urbanística vigente		Si	Si

A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

ANEXOS

CÁLCULO CONDENSACIONES

ANEXO

CONTENIDO

1. Cerramiento vivienda.....	1
1.1. Gráficas de presión, temperatura y presión de saturación	1
1.1.1. Condiciones de cálculo seleccionadas	1
1.2. Comportamiento higrotérmico y cumplimiento del CTE.....	3
1.2.1. Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones superficiales	3
1.2.2. Condiciones de cálculo para la comprobación de condensaciones intersticiales.....	3
1.3. Factores de resistencia superficial.....	3
1.4. Existencia de condensaciones	3

1. CERRAMIENTO VIVIENDA

i	Descripción de la capa	espesor [m]	K [W/mK]	R [m ² K/W]	μ [-]	S [m]
0	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1250 < d < 1450	0.020	0.700	0.029	10	0.200
1	Granito [2500 < d < 2700]	0.630	2.800	0.225	10000	6300.000
2	MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	0.100	0.031	3.226	1	0.100
3	B_Vapor Al (d_0.008mm)	0.008	230.000	0.000	100000000	800000.000
4	Cámara de aire sin ventilar vertical 5 cm	0.050	0.000	0.180	1	0.050
5	Placa de yeso o escayola 750 < d < 900	0.020	0.250	0.080	4	0.080
Totales capas:		0.828		3.909		806300.430
Resistencia superficial exterior - Rse:				0.040		
Resistencia superficial interior - Rsi:				0.130		
Totales cerramiento:				3.909		

Transmitancia térmica total: $U = 0.256$ [W/m²K]

1.1. GRÁFICAS DE PRESIÓN, TEMPERATURA Y PRESIÓN DE SATURACIÓN

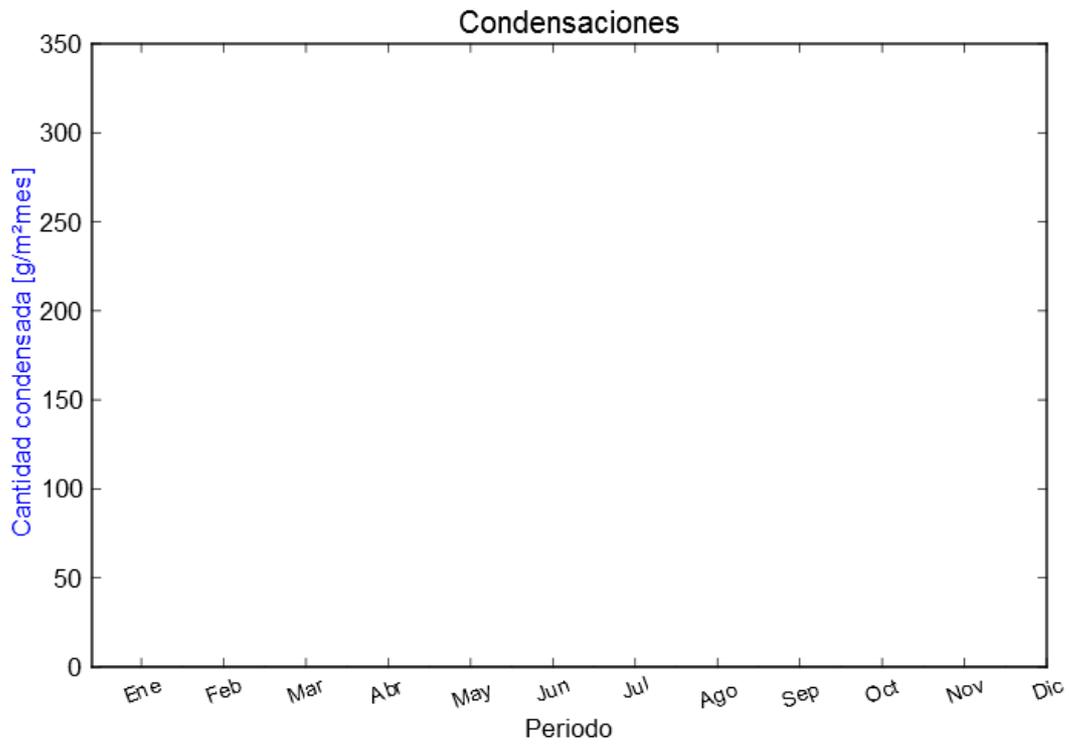
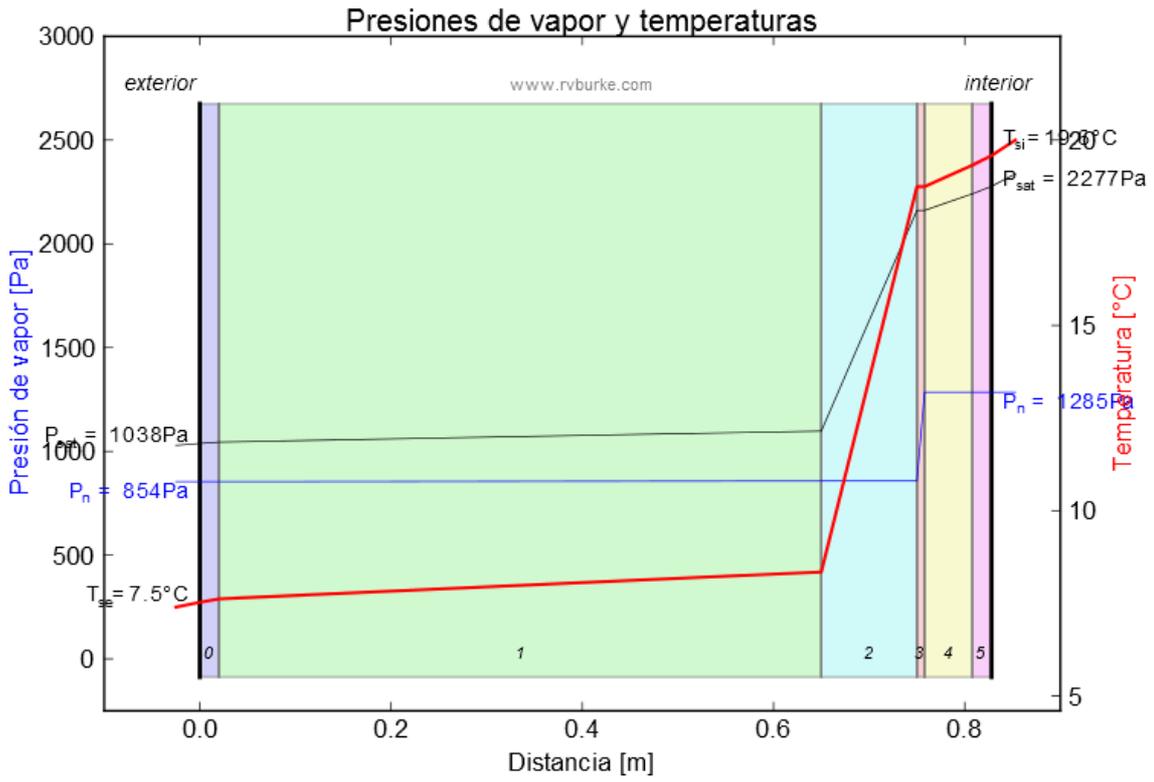
1.1.1. CONDICIONES DE CÁLCULO SELECCIONADAS

Ambiente exterior (gráficas): Ourense [Enero]

T: 7.4 °C, HR: 83.0 %

Ambiente interior (gráficas): Predefinido

T: 20.0 °C, HR: 55.0 %



1.2. COMPORTAMIENTO HIGROTÉRMICO Y CUMPLIMIENTO DEL CTE

1.2.1. CONDICIONES DE CÁLCULO PARA LA COMPROBACIÓN DE CONDENSACIONES SUPERFICIALES

Exterior - T: 7.4 °C, HR: 83.0 %

Interior - T: 20.0 °C, HR: 55.0 %

1.2.2. CONDICIONES DE CÁLCULO PARA LA COMPROBACIÓN DE CONDENSACIONES INTERSTICIALES

Exterior - T [°C]: 7.4, 9.3, 10.7, 12.4, 15.3, 19.3, 21.9, 21.7, 19.8, 15.0, 10.6, 8.2, HR [%]: 83.0, 75.0, 69.0, 70.0, 67.0, 64.0, 61.0, 62.0, 64.0, 73.0, 83.0, 84.0

Interior - T: 20.0 °C, HR: 55.0 %

1.3. FACTORES DE RESISTENCIA SUPERFICIAL

$f_{Rsi} = 0.94$

$f_{Rsimin} = 0.53$

1.4. EXISTENCIA DE CONDENSACIONES

¿Existen condensaciones superficiales?: No

¿Existen condensaciones intersticiales?: No

A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

CÁLCULO DEPÓSITO REUTILIZACIÓN
PLUVIALES
ANEXO

CONTENIDO

1. APLICACIONES.....	1
1.1. Interior de los edificios.....	1
1.2. Exterior de los edificios.....	1
2. DISEÑO Y EQUIPOS.....	1
2.1. CAPTACIÓN.....	1
2.1.1. Superficies de captación.....	1
2.1.2. Conducciones/Canalones.....	1
2.2. FILTRACIÓN.....	2
2.2.1. Tipo de filtros.....	2
2.2.2. Eficiencia de los filtros.....	2
2.2.3. Dimensionado de los filtros.....	2
2.3. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN PARA REUTILIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES.....	2
3. DIMENSIONADO DEL DEPÓSITO.....	3
3.1. Datos.....	4
3.2. Producción anual.....	4

1. APLICACIONES

Las aguas de lluvia pueden ser empleadas para diversas aplicaciones, siendo las más habituales.

1.1. INTERIOR DE LOS EDIFICIOS

- Cisternas de inodoros.
- Lavado de los suelos.
- Lavadora (en el uso del agua pluvial para lavadoras, se aconseja un tratamiento complementario, según las especificaciones del fabricante).

El agua pluvial debe respetar las normativas de calidad de las aguas de baño en los términos de la legislación nacional y de las directivas europeas aplicables.

1.2. EXTERIOR DE LOS EDIFICIOS

- Riego de zonas ajardinadas.
- Lavado de los suelos.
- Lavado de vehículos.

2. DISEÑO Y EQUIPOS

2.1. CAPTACIÓN

2.1.1. SUPERFICIES DE CAPTACIÓN

Se considerarán superficies de captación aquellas en que, salvo operaciones de mantenimiento, no sean transitables. Desde un punto de vista cuantitativo se pueden usar todas las superficies de recogida disponibles y sean adecuadas cualitativamente.

El diseño de las pendientes de las cubiertas, los sistemas de drenaje así como los sumideros se deberá realizar de acuerdo al código técnico de la edificación vigente.

Las superficies de captación pueden ser diversas y hay que considerar el efecto que a nivel cuantitativo y cualitativo producen en el agua recogida. A nivel cualitativo hay que tener en cuenta las limitaciones de los tejados verdes (aportación de nutrientes), los tejados asfálticos (aportación de hidrocarburos) o los tejados metálicos (aportación de iones metálicos), así como las limitaciones según las normativas específicas de los tejados de fibrocemento o amiantos.

A nivel cuantitativo, expresando en tanto por uno su eficiencia, toman los siguientes coeficientes de escorrentía en función del tipo de tejado:

- Tejado duro inclinado 0.8 a 0.9

2.1.2. CONDUCCIONES/CANALONES

El material constructivo de las canaletas no debe ser fácilmente alterable ni alterar a su vez en ningún caso la calidad del agua transportada, recomendándose utilizar materiales reciclables. Las canaletas o conducciones verticales pueden ser colocadas en el interior o exterior de edificios.

En el caso de conducciones interiores se debería considerar su accesibilidad para labores de mantenimiento en puntos estratégicos y en cualquier caso según establezcan las normas y reglamentos competentes vigentes en cada momento.

2.2. FILTRACIÓN

2.2.1. TIPO DE FILTROS

Se puede distinguir entre tres tipos de filtros en función de su ubicación.

- Tipo U1. Filtros para la instalación en bajantes.
- Tipo U2. Filtros para la instalación en las cisternas.
- Tipo U3. Filtros para la instalación individual (en arquetas, enterradas o en superficie)

Con respecto al principio de funcionamiento existen dos tipos básicos:

- Tipo F1. Filtros con expulsión de la suciedad "Autolimpiantes".
- Tipo F2. Filtros con acumulación de la suciedad.



Ilustración 1: Fuente: *Aquaespaña*

2.2.2. EFICIENCIA DE LOS FILTROS

	RENDIMIENTO	MANTENIMIENTO	CAPACIDAD	COSTE
U1 / F2 Filtros de bajante	80% - 90%	Mínimo	Baja	Bajo
U2 / U3 / F2 Filtros tipo cesta	100%	Alto	Alta	Medio
U2 / U3 / F1 Filtros auto limpiantes	90% - 95%	Mínimo	Alta	Alto

2.2.3. DIMENSIONADO DE LOS FILTROS

En ningún caso el filtro debe reducir el corte seccional de la tubería final de aguas pluviales antes del filtro. Sobre todo en instalaciones de tipo U2 y U3.

2.3. COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN PARA REUTILIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

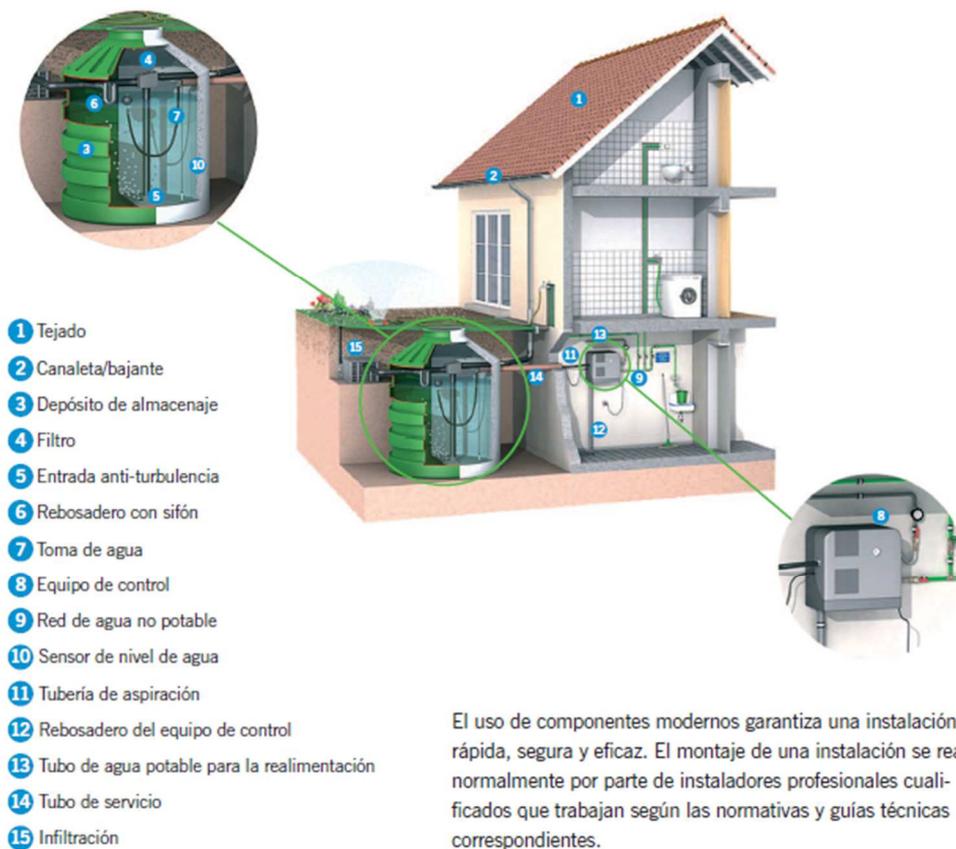


Ilustración 2: Fuente *Aquaespaña*

3. DIMENSIONADO DEL DEPÓSITO

El volumen de la cisterna depende de 3 factores:

- Superficie de captación de agua pluvial del sistema.
- Precipitación media de la zona donde se ubica el sistema.
- Demanda instalada del sistema (aparatos conectados al sistema de agua de lluvia del edificio).

A continuación proponemos una fórmula abreviada:

1. Tenemos dos factores a calcular – A y N:

$$A = F \times M \times P = \text{Agua que podemos recoger anualmente.}$$

F: Factor de la superficie de recogida.

M: m² de superficie de recogida.

P: Pluviometría anual media de la ubicación.

N = Necesidades de agua no potable en una instalación

WC: 24 L por persona x día 8760L x persona / año.

Lavadora: 96L por persona x semana 4992L x persona / año.

Limpieza: 3 L por persona x día 1095 L x persona / año.

Riego: 2 L por m² por día sequía 200 L x m² / año (varía según climatología).

2. Vemos si la instalación es viable para la necesidad de agua no potable que tenemos.

A > N Tomamos N como valor de cálculo.
N > A Debemos descartar alguno de los usos de agua.

3. Medida del depósito.

N x E / 365 días = Medida aproximada depósito óptimo.
E: periodo entre lluvias 30-45 días (dependiendo de la climatología).

3.1. DATOS

SUMINISTROS	BASE DE CÁLCULO	CONSUMO MEDIO anual por persona	CONSUMO TOTAL
Cisterna WC	3 usos diarios de 8L/persona	8.760 L	35.040 x 3 = 105.120 L
Lavadora	3 usos/semana de 32 L/persona	4.992 L	19.968 L
Limpieza	1 uso diario de 3L/persona	1095 L	4.380 L
Riego jardín	3L/m ² /día en 30 días de sequía.		9.000 L
			129.468 L/año

La demanda anual del sistema es de 129.468 L.

3.2. PRODUCCIÓN ANUAL

A = F x M x P = Agua que podemos recoger anualmente.

F: 0.9
M: 152 m²
P: 1474 L/m²

$$A = 0.9 \times 152 \times 1474 \text{ L/m}^2 = 201.643,2 \text{ L}$$

En este caso vemos que la producción anual tiene un superávit de 72.175,2 L, por lo que el sistema es viable.

Se recomienda el cálculo de la cisterna en base al período de sequía (datos estadísticos históricos que ofrecen el Instituto Nacional de Meteorología para cada observatorio del país).

En este caso sería **10.641,2 L** (129.468 L de demanda anual x (30/365) o factor días de sequía respecto al total anual).

Siempre se recomienda que el cálculo se considere como el volumen útil de la cisterna; ello se debe a que no se utiliza volumen muerto del fondo, que contiene sedimentos; por tanto, debería aumentarse entre un 15% y un 20% este volumen útil a la hora de determinar la cisterna a instalar.

$$10.641,2 \text{ L} + 15\% = 12.237,39 \text{ L} \rightarrow 13 \text{ m}^3$$

En el presente ejemplo se recomienda una cisterna de **13 m³**

A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
 Proyectista

CÁLCULO INSTALACIÓN CALEFACCIÓN

ANEXO

CONTENIDO

1.-SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS	1
2.-EMISORES PARA CALEFACCIÓN	5

1.-SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			□	Q (l/s)	V (m/s)	L (m)	□P ₁ (kPa)	□P (kPa)
Inicio	Final	Tipo						
A38-Planta baja	N20-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.15	0.002	6.30
A125-Planta baja	N50-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.10	0.003	6.29
N43-Planta baja	N14-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.22	0.001	5.84
N43-Planta baja	N40-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	1.31	0.003	5.84
A45-Planta baja	A45-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.50	0.001	6.03
N40-Planta baja	A45-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.29	0.001	5.84
N47-Planta baja	N13-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.02	0.1	1.60	0.027	5.73
N47-Planta baja	N26-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.2	1.38	0.072	5.78
N3-Planta baja	N39-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.34	0.001	5.78
N4-Planta baja	N1-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.66	0.001	5.78
N13-Planta baja	N30-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.02	0.1	1.00	0.017	5.75
N30-Planta baja	A37-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.28	0.004	5.94
N30-Planta baja	N24-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.1	4.32	0.027	5.78
N8-Planta baja	N14-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	1.02	0.005	5.83
N8-Planta baja	N1-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.03	0.1	2.54	0.072	5.90
N14-Planta baja	A124-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.00	0.0	3.83	0.002	5.84
N33-Planta baja	N24-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.34	0.001	5.78
N1-Planta baja	N3-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	1.05	0.002	5.78
N24-Planta baja	N4-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.09	0.000	5.78
N36-Planta baja	N10-Planta baja	Impulsión (*)	20 mm	0.06	0.3	3.16	0.342	6.04
A33-Planta baja	A33-Planta baja	Impulsión (*)	20 mm	0.12	0.7	0.05	0.019	4.92
A46-Planta baja	N33-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.10	0.002	5.97
A122-Planta baja	N39-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.16	0.002	5.97
A30-Planta baja	A30-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.00	0.0	0.50	0.000	5.71
A30-Planta baja	N18-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.00	0.0	0.09	0.000	5.52
A128-Planta baja	A128-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.00	0.0	0.50	0.000	5.96
N18-Planta baja	N47-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	1.70	0.183	5.71
N18-Planta baja	N32-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.06	0.3	0.42	0.049	5.52

N26-Planta baja	N8-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.04	0.2	1.13	0.052	5.83
N26-Planta baja	A128-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.00	0.0	0.44	0.000	5.78
N32-Planta baja	A134-Planta baja	Impulsión (*)	20 mm	0.12	0.7	0.68	0.258	5.47
N32-Planta baja	N36-Planta baja	Impulsión (*)	20 mm	0.06	0.3	2.09	0.226	5.70
N2-Planta baja	N10-Planta baja	Impulsión (*)	20 mm	0.05	0.2	0.21	0.014	6.05
N2-Planta baja	N50-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.02	0.1	3.79	0.042	6.10
N2-Planta baja	N33-Planta 1	Impulsión (*)	20 mm	0.03	0.2	2.54	0.082	6.14
N10-Planta baja	N20-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.1	7.47	0.070	6.11
N20-Planta baja	A99-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	5.57	0.020	6.32
N37-Planta baja	A23-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	2.13	0.009	6.30
N50-Planta baja	N37-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	2.51	0.008	6.11
A124-Planta baja	A124-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.00	0.0	0.50	0.000	6.02
A134-Planta baja	A33-Planta baja	Impulsión (*)	20 mm	0.12	0.7	0.77	0.292	5.22
A54-Planta 1	N3-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.13	0.002	6.13
A60-Planta 1	N20-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.30	0.002	6.10
N24-Planta 1	N20-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.1	0.28	0.001	5.91
N24-Planta 1	N1-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.1	1.05	0.005	5.91
A62-Planta 1	A62-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.50	0.001	6.15
A62-Planta 1	N28-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.16	0.000	5.97
A64-Planta 1	N17-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.15	0.002	6.37
N14-Planta 1	A56-Planta 1	Impulsión (*)	20 mm	0.01	0.0	0.05	0.002	6.41
N1-Planta 1	N3-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.02	0.1	2.60	0.035	5.94
N3-Planta 1	N12-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.1	3.59	0.024	5.96
N12-Planta 1	A58-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.09	0.001	6.15
N12-Planta 1	N5-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	1.40	0.004	5.96
N16-Planta 1	A55-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.14	0.002	6.40
A57-Planta 1	N20-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.00	0.0	2.07	0.004	6.10
N5-Planta 1	N28-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.09	0.000	5.96
N10-Planta 1	N14-Planta 1	Impulsión (*)	20 mm	0.01	0.0	0.40	0.001	6.22
N10-Planta 1	N19-Planta 1	Impulsión (*)	20 mm	0.01	0.0	4.74	0.013	6.22
N33-Planta 1	N17-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.02	0.1	4.05	0.047	6.18
N33-Planta 1	N19-Planta 1	Impulsión (*)	20 mm	0.01	0.1	8.28	0.071	6.21

N17-Planta 1	A4-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	2.33	0.011	6.38
N19-Planta 1	N16-Planta 1	Impulsión	20 mm	0.01	0.0	0.40	0.001	6.21
A38-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.10	0.001	0.86
A125-Planta baja	N46-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.20	0.002	0.83
N31-Planta baja	N46-Planta baja	Retorno	20 mm	0.02	0.1	2.74	0.034	0.83
N31-Planta baja	N35-Planta 1	Retorno (*)	20 mm	0.03	0.2	2.54	0.090	0.88
N42-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.13	0.000	0.56
N42-Planta baja	A45-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	1.21	0.003	0.56
A45-Planta baja	A45-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.50	0.001	0.57
N12-Planta baja	N9-Planta baja	Retorno	20 mm	0.02	0.1	1.55	0.029	0.45
N12-Planta baja	N25-Planta baja	Retorno	20 mm	0.04	0.2	1.48	0.085	0.50
N15-Planta baja	N17-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	1.30	0.007	0.56
N15-Planta baja	N2-Planta 1	Retorno	20 mm	0.03	0.1	2.54	0.079	0.63
N9-Planta baja	A37-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.19	0.002	0.45
N9-Planta baja	N29-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.1	4.31	0.031	0.48
N29-Planta baja	N35-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.1	0.20	0.001	0.48
N17-Planta baja	A124-Planta baja	Retorno	20 mm	0.00	0.0	3.05	0.002	0.56
N7-Planta baja	N44-Planta baja	Retorno (*)	20 mm	0.06	0.3	1.56	0.184	0.44
N7-Planta baja	N11-Planta baja	Retorno (*)	20 mm	0.06	0.3	2.90	0.343	0.78
N27-Planta baja	N35-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.25	0.001	0.48
N27-Planta baja	A46-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.10	0.001	0.48
N38-Planta baja	N34-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.25	0.001	0.48
N35-Planta baja	N34-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	1.55	0.003	0.48
A33-Planta baja	A33-Planta baja	Retorno (*)	25 mm	0.12	0.4	0.05	0.006	0.01
A33-Planta baja	N48-Planta baja	Retorno (*)	25 mm	0.12	0.4	1.40	0.171	0.18
A122-Planta baja	N38-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.10	0.001	0.48
A30-Planta baja	A30-Planta baja	Retorno	20 mm	0.00	0.0	0.50	0.000	0.29
A30-Planta baja	N49-Planta baja	Retorno	20 mm	0.00	0.0	0.14	0.000	0.29
A128-Planta baja	A128-Planta baja	Retorno	20 mm	0.00	0.0	0.50	0.000	0.50
A128-Planta baja	N25-Planta baja	Retorno	20 mm	0.00	0.0	0.89	0.001	0.50
N25-Planta baja	N15-Planta baja	Retorno	20 mm	0.04	0.2	1.00	0.051	0.55

N49-Planta baja	N48-Planta baja	Retorno	20 mm	0.06	0.3	0.87	0.111	0.29
N49-Planta baja	N12-Planta baja	Retorno	20 mm	0.06	0.3	1.10	0.130	0.42
N48-Planta baja	N44-Planta baja	Retorno (*)	20 mm	0.06	0.3	0.68	0.081	0.26
N11-Planta baja	N31-Planta baja	Retorno (*)	20 mm	0.05	0.2	0.11	0.008	0.79
N11-Planta baja	N16-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.1	6.65	0.070	0.85
N16-Planta baja	A99-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	5.36	0.021	0.88
N28-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	2.84	0.010	0.85
N46-Planta baja	N28-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	3.56	0.013	0.84
A124-Planta baja	A124-Planta baja	Retorno	20 mm	0.00	0.0	0.50	0.000	0.56
N5-Planta baja	A23-Planta baja	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.36	0.002	0.85
N9-Planta 1	N15-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.02	0.000	0.97
N2-Planta 1	N4-Planta 1	Retorno	20 mm	0.02	0.1	3.67	0.055	0.69
N6-Planta 1	N9-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.25	0.001	0.97
A58-Planta 1	N11-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.17	0.001	0.70
A60-Planta 1	N21-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.35	0.001	0.64
A62-Planta 1	A62-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.50	0.001	0.71
A62-Planta 1	N29-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.20	0.001	0.71
N35-Planta 1	N13-Planta 1	Retorno	20 mm	0.02	0.1	3.40	0.044	0.93
N35-Planta 1	N6-Planta 1	Retorno (*)	20 mm	0.01	0.1	9.33	0.089	0.97
N4-Planta 1	A54-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.17	0.001	0.69
N4-Planta 1	N11-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.1	1.93	0.015	0.70
N7-Planta 1	N29-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.13	0.000	0.71
N11-Planta 1	N7-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	1.85	0.005	0.71
N21-Planta 1	N2-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.1	1.78	0.010	0.64
N21-Planta 1	A57-Planta 1	Retorno	20 mm	0.00	0.0	2.12	0.004	0.65
N8-Planta 1	N18-Planta 1	Retorno (*)	20 mm	0.01	0.0	0.25	0.001	0.99
N8-Planta 1	N6-Planta 1	Retorno (*)	20 mm	0.01	0.0	4.83	0.015	0.99
A55-Planta 1	N15-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.23	0.001	0.97
A56-Planta 1	N18-Planta 1	Retorno (*)	20 mm	0.01	0.0	0.06	0.001	0.99
N13-Planta 1	A64-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	0.30	0.002	0.93
N13-Planta 1	A4-Planta 1	Retorno	20 mm	0.01	0.0	4.62	0.021	0.95
(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.								
Abreviaturas utilizadas								
□	Diámetro nominal	L	Longitud					

Q	Caudal	<input type="checkbox"/> P ₁	Pérdida de presión
V	Velocidad	<input type="checkbox"/> P	Pérdida de presión acumulada

2.- EMISORES PARA CALEFACCIÓN

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Tipo de emisor	Tipo	Ref.	Pérdidas caloríficas (W)	Elementos		Longitud (mm)	Potencia (W)
							Cant.	H (mm)		
	Distribuidor	PB	Radiador	1	A37	718	12	421	960	760
P1 - Baño 3	Baño 3	P1	Toallero	2	A62	391			278	540
P1 - Doble altura	Doble altura	P1	Radiador	2	A64	1315	11	288	880	660
			Radiador	1	A4	1315	11	421	880	697
P1 - Dormitorio 2	Dormitorio 2	P1	Radiador	1	A60	778	7	421	560	444
			Radiador	1	A57	778	6	421	480	380
P1 - Dormitorio 3	Dormitorio 3	P1	Radiador	1	A54	891	8	421	640	507
			Radiador	1	A58	891	7	421	560	444
P1 - Pasillo	Pasillo	P1	Radiador	1	A55	1113	9	421	720	570
			Radiador	1	A56	1113	9	421	720	570
PB - Baño 1	Baño 1	PB	Toallero	2	A45	480			278	540
			Toallero	1	A124	480			500	231
PB - Baño 2	Baño 2	PB	Toallero	1	A30	338			500	231
			Toallero	1	A128	338			500	231
PB - Cocina	Cocina	PB	Radiador	1	A38	1234	9	421	720	570
			Radiador	1	A125	1234	11	421	880	697
PB - Dormitorio	Dormitorio	PB	Radiador	1	A46	889	8	421	640	507
			Radiador	1	A122	889	7	421	560	444
PB - Salón comedor	Salón comedor	PB	Radiador	1	A99	1232	10	421	800	634
			Radiador	1	A23	1232	10	421	800	634

En A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ANEXO

CONTENIDO

2.1. Bases de cálculo	1
2.1.1. Sección de las líneas.....	1
2.1.2. Cálculo de las protecciones.....	4
2.1.3. Cálculo de la puesta a tierra.....	8
2.2. Resultados de cálculo.....	8
2.2.1. Distribución de fases.....	8
2.2.2. Cálculos	9

2.1. BASES DE CÁLCULO

2.1.1. SECCIÓN DE LAS LÍNEAS

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- b) Criterio de la caída de tensión.
La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.
La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobre intensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

2.1.1.1. SECCIÓN POR INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE O CALENTAMIENTO

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

Siendo:

I_c : Intensidad de cálculo del circuito, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c : Potencia de cálculo, en W

U_r : Tensión simple, en V

U_i : Tensión compuesta, en V

$\cos \varphi$: Factor de potencia

2.1.1.2. SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

- a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:
 - Línea general de alimentación: 0,5%
 - Derivaciones individuales: 1,0%
- b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:
 - Línea general de alimentación: 1,0%
 - Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm². A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

R: Resistencia del cable, en W/m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

Siendo:

r: Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\text{max}} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

Siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

Para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

Para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

2.1.1.3. SECCIÓN POR INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'lccc' como en pie 'lccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

Siendo:

U_i : Tensión compuesta, en V

U_r : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mW

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito, en Ka

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

Siendo:

R_t : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\epsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\epsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

Siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en mW

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en mW

$\epsilon_{R_{cc,T}}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\epsilon_{X_{cc,T}}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

2.1.2. CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

2.1.2.1. FUSIBLES

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

I_z : Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

Siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE

Cu 115 143

Al	76	94
----	----	----

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

Siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en W/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en W/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en W/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en W/km

2.1.2.2. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

Siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- El poder de corte del interruptor automático ' I_{cu} ' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético ' I_{mag} ' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I_{mag}
Curva B	5 x I_n
Curva C	10 x I_n
Curva D	20 x I_n

- El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ($I^2 \cdot t$) durante la duración del cortocircuito, expresados en $A^2 \cdot s$, que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.
- Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

- e) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

2.1.2.3. GUARDAMOTORES

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

2.1.2.4. LIMITADORES DE SOBRETENSIÓN

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

2.1.2.5. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES PERMANENTES

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

2.1.3. CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

2.1.3.1. DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 62 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

2.1.3.2. INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

Siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

2.2. RESULTADOS DE CÁLCULO

2.2.1. 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	-	5750.0	5750.0	5750.0
0	(Cuadro de vivienda)	17250.0	5750.0	5750.0	5750.0

(Cuadro de vivienda)					
N° de circuito	Tipo de circuito	Recint o	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (Grupo de presión)	C13 (Grupo de presión)	-	1375. 0	1375. 0	1375. 0
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	3662. 4	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	2091. 2	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400. 0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	-	-	3450. 0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1500. 0
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2900. 0	-
C10 (secadora)	C10 (secadora)	-	-	-	3450. 0
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	-	-	3.6
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	2900. 0	-
C15 (ventilación interior)	C15 (ventilación interior)	-	-	935.0	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	1000. 0	-	-

2.2.2. 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)	17.25	9.78	SZ1-K (AS+) 5G6	24.90	57.60	0.33	0.33

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
(Cuadro de vivienda)	SZ1-K (AS+) 5G6	Tubo enterrado D=63 mm	57.60	1.00	-	57.60

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{lcc} (kA)	I _{lccp} (kA)	t _{lccp} (s)	t _{lccp} (s)	L _{max} (m)
(Cuadro de vivienda)	SZ1-K (AS+) 5G6	24.90	25	40.00	57.60	100	12.000	2.041	0.18	0.02	216.45

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.

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

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

Datos de cálculo de (Cuadro de vivienda)							
Esquema (Cuadro de vivienda)	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d. t (%)	c.d.t ac (%)
Sub-grupo 1							
C13 (Grupo de presión)	4.13	8.15	RV-K 5G6	8.75	44.00	0.06	0.40
Sub-grupo 2							
C6 (iluminación)	2.09	171.59	H07V-K 3G1.5	9.09	15.00	1.68	2.01
C7(2) (tomas)	3.45	14.06	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.49	1.83
C3 (cocina/horno)	5.40	8.30	H07V-K 3G6	24.71	36.00	0.57	0.91
Sub-grupo 3							
C1 (iluminación)	3.66	290.57	H07V-K 3G2.5	15.92	21.00	1.77	2.11
C2 (tomas)	3.45	73.46	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.15	1.48
C15 (ventilación interior)	0.93	50.18	H07V-K 3G1.5	4.89	15.00	0.20	0.54
C7 (tomas)	3.45	85.45	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.32	1.66
Sub-grupo 4							
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	20.23	H07V-K 3G4	15.79	27.00	0.66	1.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	50.15	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.15	1.49
C10 (secadora)	3.45	8.83	H07V-K 3G2.5	15.79	21.00	0.94	1.28
C14 (alumbrado de emergencia)	-	6.27	H07V-K 3G1.5	0.02	15.00	-	0.34

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	F_{Cagrup}	R_{inc} (%)	I'_z (A)
C13 (Grupo de presión)	RV-K 5G6	Tubo enterrado D=50 mm	44.0 0	1.00	-	44.0 0
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.0 0	1.00	-	15.0 0
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.0 0	1.00	-	21.0 0
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	36.0 0	1.00	-	36.0 0
C1 (iluminación)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.0 0	1.00	-	21.0 0
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.0 0	1.00	-	21.0 0
C15 (ventilación interior)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.0 0	1.00	-	15.0 0
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.0 0	1.00	-	21.0 0
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	27.0 0	1.00	-	27.0 0
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.0 0	1.00	-	21.0 0
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.0 0	1.00	-	21.0 0

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I_z (A)	$F_{C_{agrup}}$	R_{in} (%)	I'_z (A)
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00

Sobrecarga y cortocircuito* (cuadro de vivienda)										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I_2 (A)	I_3 (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{ccc} (s)	t_{ccp} (s)
(Cuadro de vivienda)			ICP: 25 IGA: 25							
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 4 polos							
C13 (Grupo de presión)	RV-K 5G6	8.75	Guard: 10	14.50	44.00	15	4.098	1.317	0.04	0.42
Sub-grupo 2			Dif: 25, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	9.09	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	15.00	6	4.098	0.407	0.04	0.18
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	4.098	0.652	0.04	0.19
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	36.00	6	4.098	1.339	0.04	0.27
Sub-grupo 3			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G2.5	15.92	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	4.098	0.605	0.04	0.23
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	4.098	0.773	0.04	0.14
C15 (ventilación interior)	H07V-K 3G1.5	4.89	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	15.00	6	4.098	0.422	0.04	0.17
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	4.098	0.705	0.04	0.17
Sub-grupo 4			Dif: 25, 30, 2 polos							
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	27.00	6	4.098	1.038	0.04	0.20
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	4.098	0.771	0.04	0.14
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	21.00	6	4.098	0.872	0.04	0.11
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	0.02	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	15.00	6	4.098	0.789	0.04	0.05

Leyenda

- c.d.t Caída de tensión (%)
- c.d.tac Caída de tensión acumulada (%)
- I_c intensidad de cálculo del circuito (A)
- I_z intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
- $F_{C_{agrup}}$ factor de corrección por agrupamiento

Leyenda	
R_{inc}	Porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{icc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

En A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

ANEXO

CONTENIDO

1.	Instalación de fontanería	1
1.1.	Bases de cálculo.....	1
1.2.	Redes de A.C.S.....	4
1.3.	Dimesionado.....	6
2.	Instalación de saneamiento	7
2.1.	Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales	7
2.1.1.	Red de pequeña evacuación.....	7
2.1.2.	Bajantes de aguas residuales.....	9
2.1.3.	Colectores horizontales de aguas residuales	9
2.2.	Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales.....	10
2.2.1.	Red de pequeña evacuación.....	10
2.2.2.	Canalones.....	10
2.2.3.	Bajantes	11
2.1.3.	Redes de ventilación	11
2.1.4.	Dimensionamiento hidráulico.....	12
2.3.	Dimensionado	13
2.2.1.	Red de aguas residuales.....	13
2.2.2.	Red de aguas pluviales	16

1. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

1.1. BASES DE CÁLCULO

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (m ³ /h)	Q _{min} A.C.S. (m ³ /h)	P _{min} (m.c.a.)
Lavabo	0.36	0.234	12
Inodoro con cisterna	0.36	-	12
Ducha	0.72	0.360	12
Bañera de 1,40 m o más	1.08	0.720	12
Bidé	0.36	0.234	12
Lavadora doméstica	0.72	0.540	12
Lavavajillas doméstico	0.54	0.360	12
Grifo en garaje	0.72	-	12
Fregadero doméstico	0.72	0.360	12
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P _{min}	Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 40 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Tramos

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

Siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

Siendo:

Re: Número de Reynolds

ε_r : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

Siendo:

Q_c: Caudal simultáneo

Q_t: Caudal bruto

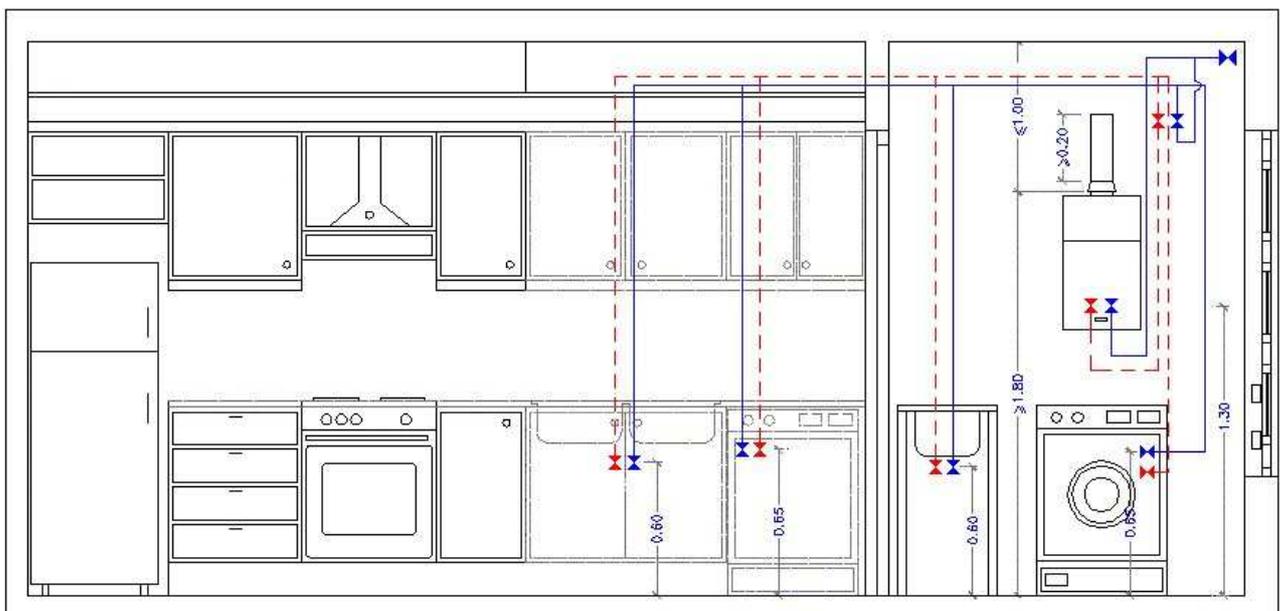
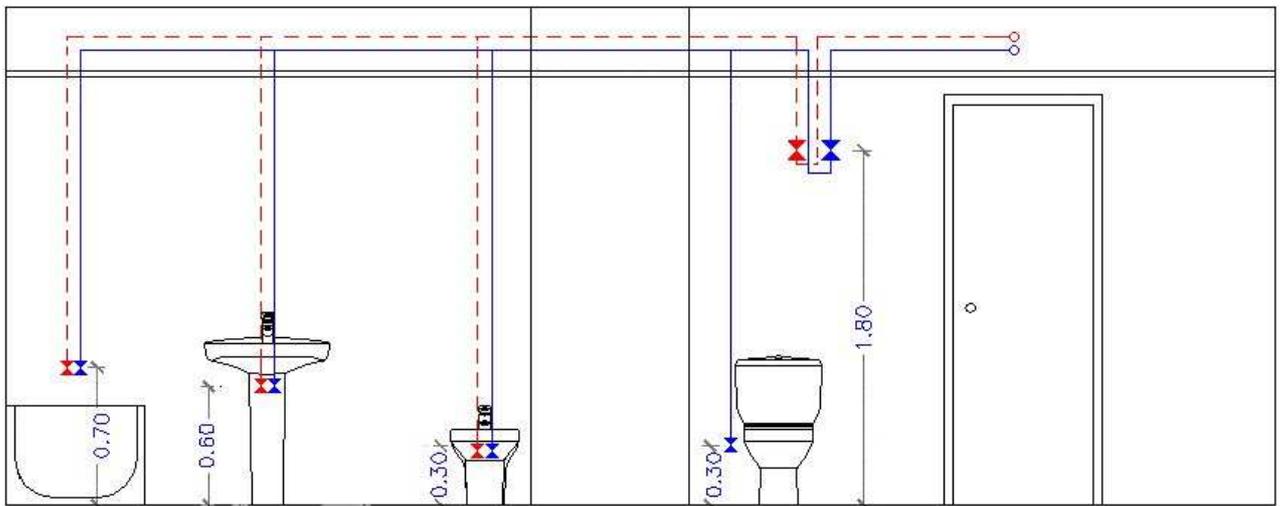
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - Tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
 - Tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 2.50 m/s.
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

- Comprobación de la presión

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- Se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- Se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace



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

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Ducha	---	16
Bañera de 1,40 m o más	---	20
Bidé	---	16
Lavadora doméstica	---	20
Lavavajillas doméstico	---	16
Grifo en garaje	---	16
Fregadero doméstico	---	16

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

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

1.2. REDES DE A.C.S.

– Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

– Redes de retorno

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se ha estimado que, en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura será como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se estima según reglas empíricas de la siguiente forma:

- o Se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- o Los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1100
1 1/2	1800
2	3300

- Aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

- Dilatadores

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

- Contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

- Grupo de presión

o Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

Siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm³/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

o Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y cuatro para más de 30 dm³/s

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

o **Cálculo del depósito de presión**

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

$$Vn = Pb \times Va / Pa$$

Siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]

Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]

Va: Volumen mínimo de agua [l]

Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]

1.3. DIMENSIONADO

Acometidas

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

Cálculo hidráulico de las acometidas													
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/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.)	
1-2	0.64	0.77	7.74	0.38	2.96	0.30	28.00	32.00	1.34	0.06	29.50	29.14	
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 x K)						P _{ent}	Presión de entrada					
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida					

Tubos de alimentación

Tubo de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), PN=10 atm, según UNE-EN ISO 21003-2

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/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	1.73	2.07	7.74	0.38	2.96	0.87	20.00	25.00	2.62	0.87	25.14	23.40
3-4	0.47	0.57	7.74	0.38	2.96	-0.10	20.00	25.00	2.62	0.24	1.07	0.93
4-5	5.62	6.74	7.74	0.38	2.96	0.00	20.00	25.00	2.62	2.81	25.98	22.67

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 x K)		P _{ent}	Presión de entrada
h	Desnivel		P _{sal}	Presión de salida

2. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

2.1. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

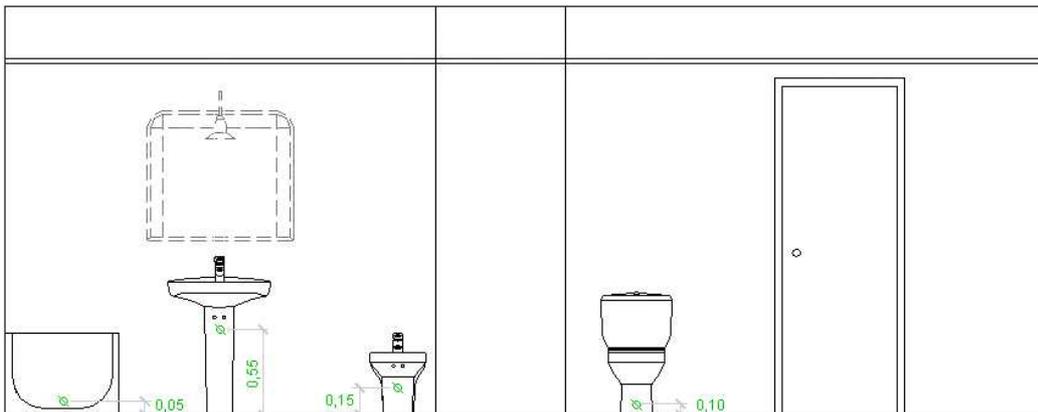
2.1.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
160	438	582	800
200	870	1150	1680

2.1.2. BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

2.1.3. COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

2.2. DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

2.2.1. RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

2.2.2. CANALONES

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

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

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i/100$$

Siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

2.2.3. BAJANTES

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

2.1.3. REDES DE VENTILACIÓN

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

2.1.4. DIMENSIONAMIENTO HIDRÁULICO

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

– **Residuales (UNE-EN 12056-2)**

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

Siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

Siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

– **Pluviales (UNE-EN 12056-3)**

$$Q = C \times I \times A$$

Siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

Siendo:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R_n: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

– **Residuales**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

Siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

– **Pluviales (UNE-EN 12056-3)**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wylly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

Siendo:

Q_{RWP}: caudal (l/s)

k_b: rugosidad (0.25 mm)

d_i: diámetro (mm)

f: nivel de llenado

2.3. DIMENSIONADO

2.2.1. RED DE AGUAS RESIDUALES

Acometida 2

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
40-41	0.54	1.00	7.00	110	11.84	0.71	8.37	38.79	0.78	103	110
41-42	0.33	1.00	7.00	110	11.84	0.71	8.37	38.79	0.78	103	110
42-43	0.01	1.00	7.00	110	11.84	0.71	8.37	38.79	0.78	103	110
43-44	0.93	2.00	3.00	75	5.08	1.00	5.08	43.20	0.89	70	75
44-45	0.89	3.21	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	28	32
44-46	1.43	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	36	40
43-47	0.48	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	103	110
50-51	0.81	1.00	9.00	110	15.23	0.71	10.77	44.57	0.83	103	110
51-52	1.91	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	36	40
51-53	1.34	1.83	6.00	90	10.15	1.00	10.15	49.84	1.03	84	90
53-54	1.23	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	36	40

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)
53-55	0.38	5.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	36	40
39-58	0.91	1.00	10.00	110	16.92	0.58	9.77	42.21	0.81	103	110
58-59	0.70	2.43	6.00	75	10.15	0.71	7.18	49.82	1.05	70	75
59-60	1.91	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	28	32
59-61	0.45	4.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	28	32
59-62	0.65	4.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	36	40
58-63	0.56	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	103	110
67-68	1.06	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	103	110
67-69	1.64	1.00	3.00	90	5.08	1.00	5.08	39.96	0.69	84	90
69-70	1.00	4.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	28	32
69-71	1.29	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	36	40
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 nominal mínimo					D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto					D _{com}	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 2

Bajantes										
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
				Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
66-67	3.05	7.00	110	11.84	0.71	8.37	0.126	103	110	
Abreviaturas utilizadas										
Ref.	Referencia en planos				K	Coeficiente de simultaneidad				
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)				
UDs	Unidades de desagüe				r	Nivel de llenado				
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial				
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial				

Acometida 2

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Q _t (m ³ /h)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
43-49	6.97	7.00	90	8.37	84	90
51-57	7.66	9.00	110	10.77	103	110
58-65	7.02	10.00	90	9.77	84	90

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Q _t (m³/h)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas						
Ref.	Referencia en planos			Q _t	Caudal total	
L	Longitud medida sobre planos			D _{int}	Diámetro interior comercial	
UDs	Unidades de desagüe			D _{com}	Diámetro comercial	
D _{min}	Diámetro nominal mínimo					

Acometida 2

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
35-36	0.69	2.00	33.00	110	55.84	0.29	16.12	45.76	1.19	104	110	
36-37	3.53	2.00	33.00	110	55.84	0.29	16.12	46.72	1.19	102	110	
37-38	2.87	2.00	26.00	110	43.99	0.33	14.66	44.28	1.16	102	110	
38-39	3.06	2.00	26.00	110	43.99	0.33	14.66	44.28	1.16	102	110	
39-40	3.99	2.00	16.00	110	27.07	0.45	12.11	39.82	1.10	102	110	
40-50	5.19	2.00	9.00	110	15.23	0.71	10.77	37.37	1.07	102	110	
37-66	1.22	1.00	7.00	110	11.84	0.71	8.37	38.79	0.78	103	110	
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 nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial						
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial						
K	Coeficiente de simultaneidad											

Acometida 2

Arquetas					
Ref.	L _{tr} (m)	i _c (%)	D _{scl} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
36	0.69	2.00	110	50x50x65 cm	
37	3.53	2.00	110	60x60x65 cm	
38	2.87	2.00	110	60x60x75 cm	
39	3.06	2.00	110	70x70x90 cm	
40	3.99	2.00	110	70x70x80 cm	
50	5.19	2.00	110	60x60x70 cm	
66	1.22	1.00	110	70x70x85 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			i _c	Pendiente del colector
L _{tr}	Longitud entre arquetas			D _{scl}	Diámetro del colector de salida

2.2.2. RED DE AGUAS PLUVIALES

Para el término municipal seleccionado (Manzaneda) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '125 mm/h'.

Acometida 1

Canalones								
Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
							Y/D (%)	v (m/s)
12-13	18.16	6.61	0.51	200	125.00	1.00	-	-
12-14	18.42	6.81	0.50	200	125.00	1.00	-	-
18-19	36.48	8.46	0.50	200	125.00	1.00	-	-
18-20	14.67	0.56	0.80	200	125.00	1.00	-	-
20-21	13.81	7.56	0.50	200	125.00	1.00	-	-
25-26	26.69	5.59	0.71	200	125.00	1.00	-	-
25-27	14.80	7.75	0.50	200	125.00	1.00	-	-
27-28	0.31	0.17	0.50	200	125.00	1.00	-	-
32-33	28.27	8.97	0.51	200	125.00	1.00	-	-
32-34	28.89	9.09	0.50	200	125.00	1.00	-	-

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga al canalón	I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud medida sobre planos	C	Coefficiente de escorrentía
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	v	Velocidad

Acometida 1

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
10-11	36.58	125	125.00	1.00	4.57	0.072	117	120
11-12	36.58	125	125.00	1.00	4.57	0.072	117	120
16-17	51.15	125	125.00	1.00	6.39	0.088	117	120
17-18	51.15	125	125.00	1.00	6.39	0.088	117	120
23-24	41.49	125	125.00	1.00	5.19	0.078	117	120
24-25	41.49	125	125.00	1.00	5.19	0.078	117	120
30-31	57.16	125	125.00	1.00	7.14	0.094	117	120
31-32	57.16	125	125.00	1.00	7.14	0.094	117	120

Abreviaturas utilizadas			
A	Área de descarga a la bajante	Q	Caudal
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	f	Nivel de llenado
I	Intensidad pluviométrica	D _{int}	Diámetro interior comercial
C	Coefficiente 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)
1-2	5.71	2.00	125	30.19	53.53	1.39	119	125
2-3	0.24	2.00	110	6.89	29.56	0.94	102	110
3-4	18.18	10.48	100	3.42	16.82	1.41	88	100
4-5	0.12	2.35	100	1.15	14.24	0.60	88	100
5-6	9.09	2.35	100	1.14	14.15	0.60	88	100
3-7	7.07	7.64	100	3.47	18.29	1.27	88	100
7-8	18.38	7.64	100	2.59	15.85	1.16	88	100
8-9	2.32	7.64	100	0.29	5.60	0.60	88	100
2-10	4.84	9.71	125	16.15	25.61	2.09	116	125
10-15	6.28	2.00	125	11.58	32.39	1.08	116	125
15-16	7.42	2.00	125	11.58	32.39	1.08	116	125
16-22	8.59	2.00	125	5.19	21.53	0.86	116	125
22-23	3.03	2.00	125	5.19	21.53	0.86	116	125
2-29	1.07	43.91	125	7.14	11.87	2.80	116	125
29-30	8.59	2.00	125	7.14	25.28	0.94	116	125
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 1

Arquetas					
Ref.	L _{tr} (m)	i _c (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
2	5.71	2.00	125	100x100x105 cm	
10	4.84	2.00	125	50x50x50 cm	
15	6.28	2.00	125	50x50x55 cm	
16	7.42	2.00	125	50x50x50 cm	
22	8.59	2.00	125	50x50x50 cm	
23	3.03	2.00	125	50x50x50 cm	
29	1.07	2.00	125	50x50x50 cm	
30	8.59	2.00	125	50x50x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			i _c	Pendiente del colector
L _{tr}	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

En A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

ESTUDIO PATOLÓGICO

ANEXO

LESION: LIQUENES Y EFLORESCENCIAS EN MAMPOSTERIA

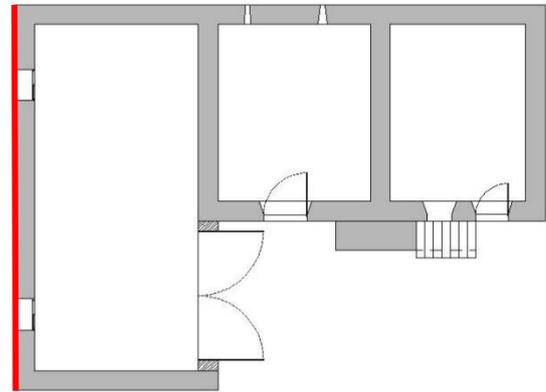
FICHA Nº 1

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:

FACHADA



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input checked="" type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACION DE LA LESION

Fachada este de la vivienda en toda su extensión.

CAUSA DE LA LESION

Posible cristalización de las sales solubles contenidas en el interior de las piedras como posible consecuencia de la absorción de agua de lluvia, la cual provoca además la aparición de líquenes.

MANIFESTACION DE LA LESION

Manchas amarillas y blancas en determinadas zonas de la piedra

REPARACION ADOPTADA

Muestreo previo y limpieza posterior de la fachada con métodos basados en agua.

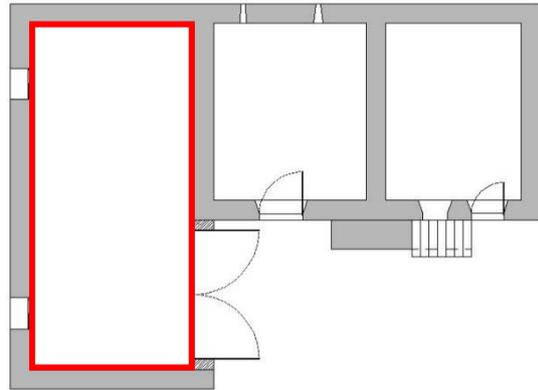
LESION: COQUERAS EN NERVIOS DE FORJADO DE H.A.

FICHA N° 2

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Nervios in situ del forjado techo de la planta baja en la zona correspondiente a garaje.

CAUSA DE LA LESION

Posible mal vibrado y puesta en obra del hormigón.

MANIFESTACION DE LA LESION

Pequeños orificios irregulares en la superficie del hormigón.

REPARACION ADOPTADA

No se plantea reparación por tratarse de un defecto menor que no afecta a la integridad de la estructura.

LESION: FISURACION Y ATAQUE DE CARCOMA

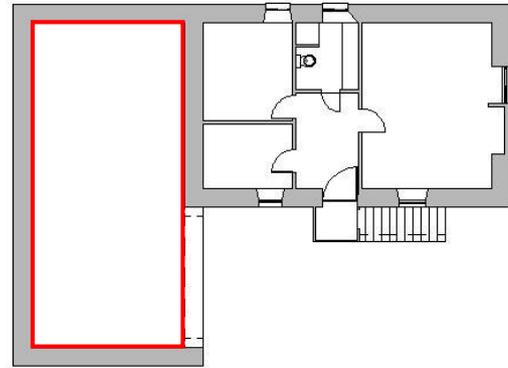
FICHA N° 3

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:

ESTRUCTURA BAJOCUBIERTA



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input checked="" type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Tirante de la cercha correspondiente a la estructura de cubierta de la parte señalada.

CAUSA DE LA LESION

Cambios de temperatura originados por la exposición al aire exterior y a la existencia de humedad.

MANIFESTACION DE LA LESION

Fisuras horizontales y orificios de pequeña sección.

REPARACION ADOPTADA

Sustitución del tirante por otro en buen estado y con protección superficial.

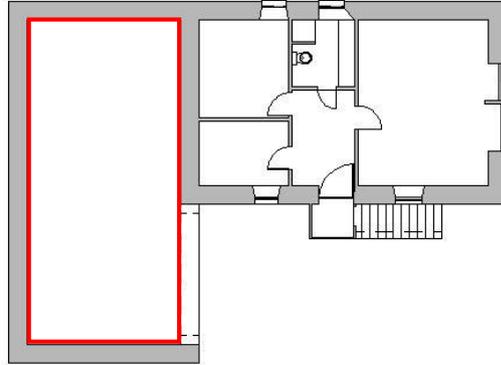
LESION: PUDRICION TABLON CUBIERTA

FICHA N° 4

FOTOGRAFÍA:



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input checked="" type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Tablas correspondientes al entablado de madera de la cubierta de la zona señalada.

CAUSA DE LA LESION

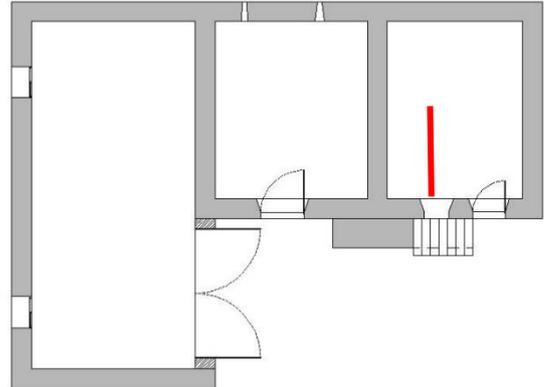
Posible exposición prolongada a ambiente húmedo y cambios de temperatura.

MANIFESTACION DE LA LESION

Ennegrecimiento de la madera y fisuración de la misma.

REPARACION ADOPTADA

Sustitución de las tablas dañadas por un nuevo entablado de cubierta.

LESION:**FICHA N° 5****FOTOGRAFÍA****LOCALIZACIÓN EN PLANO:****LOCALIZACION****EXPOSICION****ORIENTACION****DETERIORO**InteriorProtegidaNorteEsteMuy graveMedioExteriorDesprotegidaSurOesteGraveLeve**LOCALIZACION DE LA LESION**

Vigas pertenecientes al techo de planta baja

CAUSA DE LA LESION

Ataque de hongos de pudrición a la madera debida a la ausencia de protección de la viga contra ataques biológicos provocando la disminución de la sección de la viga y su consecuente pérdida de resistencia.

MANIFESTACION DE LA LESION

Desprendimiento de la capa superficial de corteza de la pieza de madera.

REPARACION ADOPTADA

Retirada mediante apuntalado de la estructura y sustitución de todos los elementos de dicha estructura por otra de madera laminada encolada.

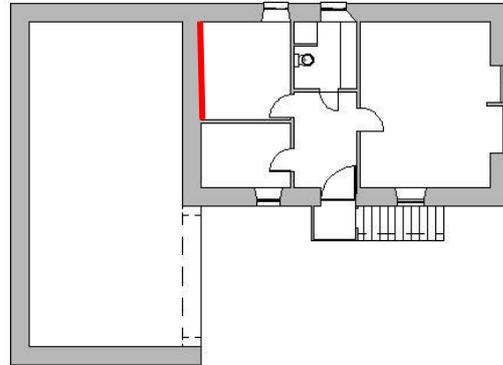
LESION: GRIETA EN PARAMENTO

FICHA N° 6

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input checked="" type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACION DE LA LESION

Pared oeste del Dormitorio 1 de la planta superior.

CAUSA DE LA LESION

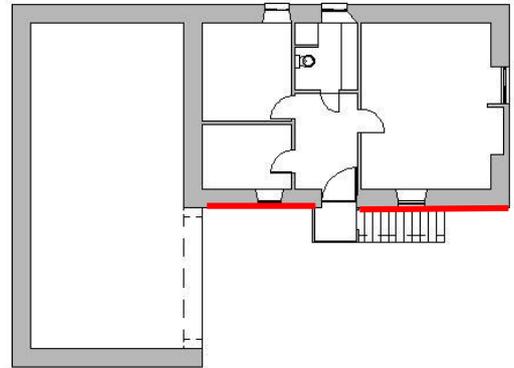
Posible diferencia de retracción ante temperatura y humedad entre el muro soporte y el revestimiento de la habitación.

MANIFESTACION DE LA LESION

Grieta longitudinal de 2 mm de anchura a lo largo del paramento vertical.

REPARACION ADOPTADA

Picado del revestimiento existente, limpieza del soporte y aplicación del revestimiento apto para muros de mampostería.

LESION: LIQUENES Y EFLORESCENCIAS EN FACHADA**FICHA N° 7****FOTOGRAFÍA****LOCALIZACIÓN EN PLANO:**

LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input checked="" type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input checked="" type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACION DE LA LESION

Se manifiesta la aparición de líquenes y eflorescencias en toda la fachada sur de la vivienda

CAUSA DE LA LESION

Escorrentía del agua procedente de lluvia por la fachada y absorción de la misma, además de absorción por capilaridad de la humedad procedente del terreno y cristalización de las sales solubles formando las eflorescencias detectadas.

MANIFESTACION DE LA LESION

Depósitos amarillos (líquenes) y manchas blancas (eflorescencias) en puntos localizados y abundantes en la totalidad de la fachada señalizada.

REPARACION ADOPTADA

Limpieza con chorro de agua pulverizada de toda la fachada y revestimiento de toda la fachada con mortero de cal transpirable.

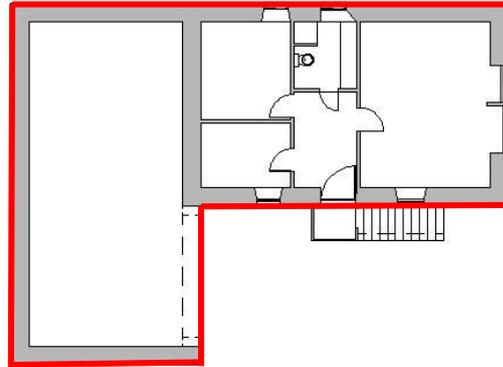
LESION: EFLORESCENCIAS Y COLONIZACIONES BIOLÓGICAS EN COBERTURA DE PIZARRA

FICHA N° 8

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input checked="" type="checkbox"/> Norte	<input checked="" type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input checked="" type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input checked="" type="checkbox"/> Sur	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Totalidad en la cubrición de pizarra de cubierta.

CAUSA DE LA LESION

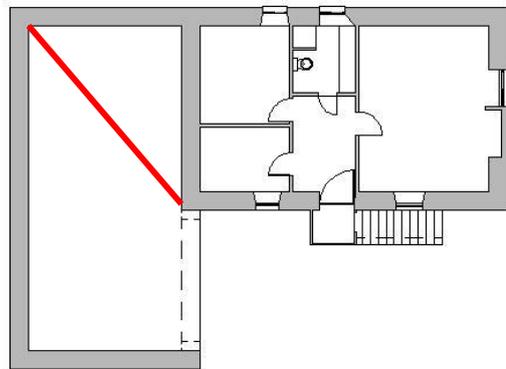
Posible combinación de diversos factores entre los que se encuentran agentes de contaminación atmosférica junto a agentes biológicos

MANIFESTACION DE LA LESION

Formación de manchas blanquecinas y marrones en cobertura de pizarra en cubierta.

REPARACION ADOPTADA

Levantado de la cobertura de pizarra y sustitución por una nueva del mismo material y misma forma.

LESION: APOYO DEFICIENTE DE TIRANTE DE MADERA**FICHA N° 9****FOTOGRAFÍA****LOCALIZACIÓN EN PLANO:****LOCALIZACION**InteriorExterior**EXPOSICION**ProtegidaDesprotegida**ORIENTACION**NorteSurEsteOeste**DETERIORO**Muy graveGraveMedioLeve**LOCALIZACIÓN DE LA LESION**

Tirante de madera de estructura de cercha de cubierta

CAUSA DE LA LESION

Apoyo deficiente de tirante de madera de estructura de cubierta

MANIFESTACION DE LA LESION

Humedades en la cabeza del tirante y pudrición de la parte del mismo.

REPARACION ADOPTADA

Sustitución del tirante por otro nuevo y resolución correcta del encuentro con par y apoyo en muro.

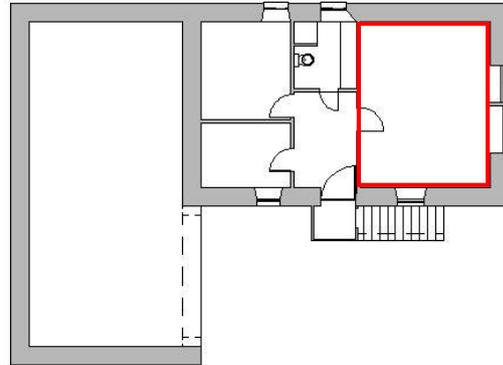
LESION: PERFORACIONES POR CARCOMA EN CIELORRASO

FICHA N° 10

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input checked="" type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input checked="" type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input checked="" type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Totalidad de cielorraso en planta primera.

CAUSA DE LA LESION

La posible existencia de un exceso constante de humedad en el ambiente lo que origina la aparición de la carcoma.

MANIFESTACION DE LA LESION

Pequeños orificios en toda la superficie del cielorraso

REPARACION ADOPTADA

Retirada del cielorraso y colocación de otro nuevo resistente a este tipo de ataque

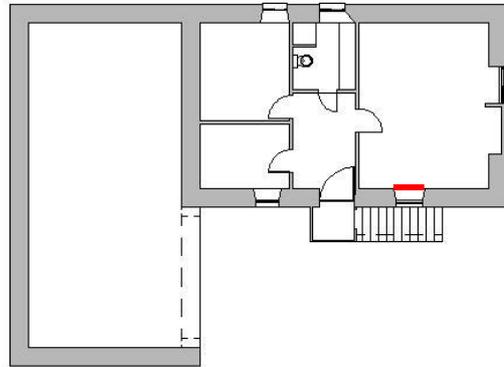
LESION: MUSGO EN ANTEPECHO VENTANA

FICHA N° 11

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input checked="" type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input type="checkbox"/> Desprotegida	<input checked="" type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACION DE LA LESION

Esquinas del contorno de ventana de la fachada sur

CAUSA DE LA LESION

Posible combinación de factores de humedad alta y luz solar lo que origina la aparición de musgo en la citada zona.

MANIFESTACION DE LA LESION

Depósitos biológicos color verde

REPARACION ADOPTADA

Limpieza de las zonas afectadas, levantado de la carpintería y sustitución por una nueva y picado del revestimiento existente.

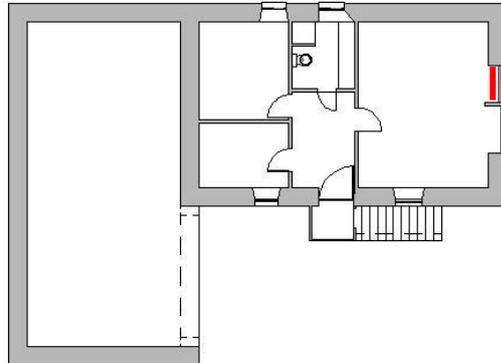
LESION: GRIETA EN VENTANA

FICHA N° 12

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input checked="" type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input checked="" type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACION DE LA LESION

Contorno de ventana perteneciente a la fachada este de la vivienda

CAUSA DE LA LESION

Diferente coeficiente de contracción entre la carpintería y el paramento adyacente a esta.

MANIFESTACION DE LA LESION

Grieta longitudinal cercana a la ventana

REPARACION ADOPTADA

Levantado y sustitución de carpintería existente y picado de revestimiento existente y correcto recibido de carpintería con fachada.

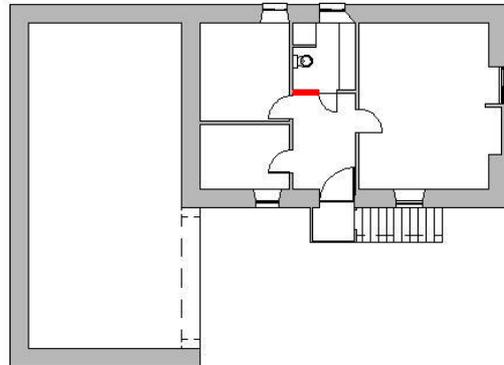
LESION: GRIETA EN AZULEJO

FICHA N° 13

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input checked="" type="checkbox"/> Protegida	<input checked="" type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Alicatado de Baño en Planta Primera

CAUSA DE LA LESION

Diferente coeficiente de dilatación entre el soporte del alicatado y este mismo.

MANIFESTACION DE LA LESION

Grieta vertical longitudinal en alicatado de baño.

REPARACION ADOPTADA

Levantado de la totalidad del alicatado y su capa de soporte y aplicar un revestimiento compatible con el muro soporte y posterior alicatado.

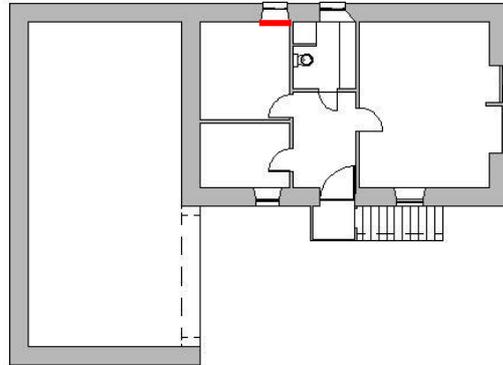
LESION: DESCONCHADO DE PINTURA

FICHA N° 14

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input checked="" type="checkbox"/> Protegida	<input checked="" type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Antepecho de ventana en Dormitorio 1 en fachada Norte.

CAUSA DE LA LESION

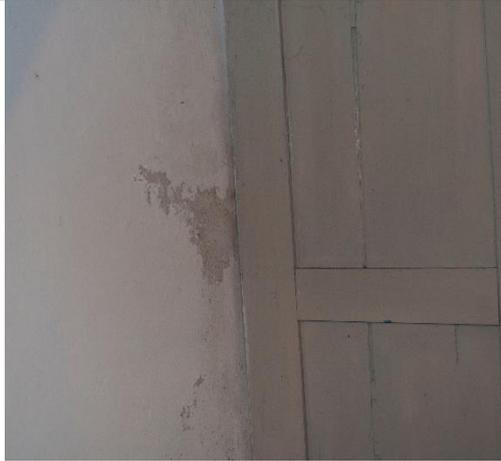
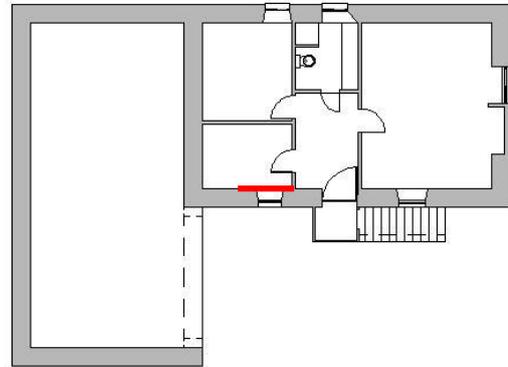
Absorción de agua de lluvia del paramento exterior y paso de esta al interior de la habitación e imposibilidad del revestimiento de desalojar dicha agua

MANIFESTACION DE LA LESION

Desconchado parcial del revestimiento dejando al aire el revestimiento de soporte de la capa de acabado.

REPARACION ADOPTADA

Picado de la capa de acabado y la capa de soporte, reconstrucción de la parte del antepecho con mampostería similar a la existente respetando altura de la carpintería, y posterior trasdosado del interior de la fachada.

LESION: DESCONCHADO PINTURA**FICHA N° 15****FOTOGRAFÍA****LOCALIZACIÓN EN PLANO:****LOCALIZACION**InteriorExterior**EXPOSICION**ProtegidaDesprotegida**ORIENTACION**Norte EsteSur Oeste**DETERIORO**Muy grave MedioGrave Leve**DESCRIPCION DE LA LESION**

Antepecho de ventana en Dormitorio 1 en fachada Norte.

CAUSA DE LA LESION

Absorción de agua de lluvia del paramento exterior y paso de esta al interior de la habitación e imposibilidad del revestimiento de desalojar dicha agua

MANIFESTACION DE LA LESION

Desconchado parcial del revestimiento dejando al aire el revestimiento de soporte de la capa de acabado.

REPARACION ADOPTADA

Picado de la capa de acabado y la capa de soporte, reconstrucción de la parte del antepecho con mampostería similar a la existente respetando altura de la carpintería, y posterior trasdosado del interior de la fachada.

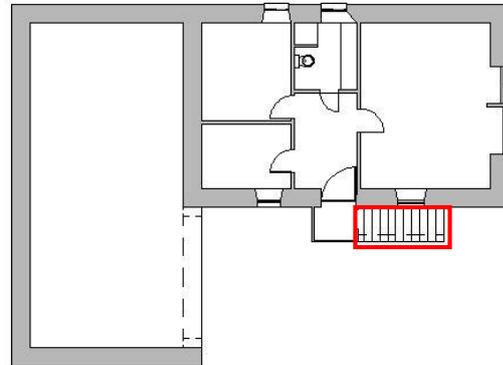
LESION: MUSGO EN ESCALERAS EXTERIORES

FICHA N° 16

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input checked="" type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input checked="" type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Encuentro de lateral de escaleras con fachada sur

CAUSA DE LA LESION

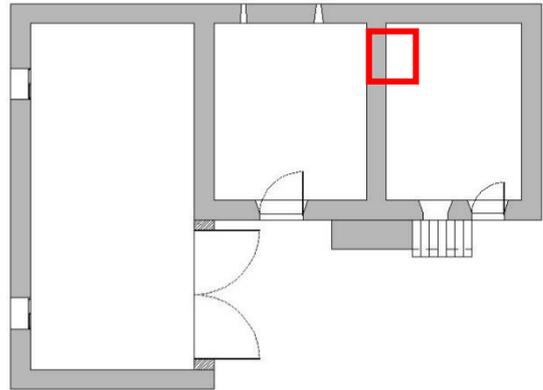
Acción del agua de lluvia y estancamiento de esta en la zona en los días de lluvia intensa y cristalización de las sales solubles, produciendo diversas eflorescencias

MANIFESTACION DE LA LESION

Machas de musgo y diversas manchas blanquecinas (eflorescencias) en determinadas zonas de escalera y fachada

REPARACION ADOPTADA

Limpieza periódica de las mismas y revestimiento de fachada.

LESION: INCORRECTO APOYO VIGA EN MURO**FICHA N° 17****FOTOGRAFÍA****LOCALIZACIÓN EN PLANO:****LOCALIZACION**InteriorExterior**EXPOSICION**ProtegidaDesprotegida**ORIENTACION**NorteSurEsteOeste**DETERIORO**Muy graveGraveMedioLeve**LOCALIZACIÓN DE LA LESION**

Viga metálica HEB 200 en Entramado techo Planta Baja.

CAUSA DE LA LESION

Incorrecto apoyo de viga metálica en muro de mampostería.

MANIFESTACION DE LA LESION**REPARACION ADOPTADA**

Retirada de la viga metálica y sustitución por viga de madera laminada correctamente apoyada en muro de mampostería.

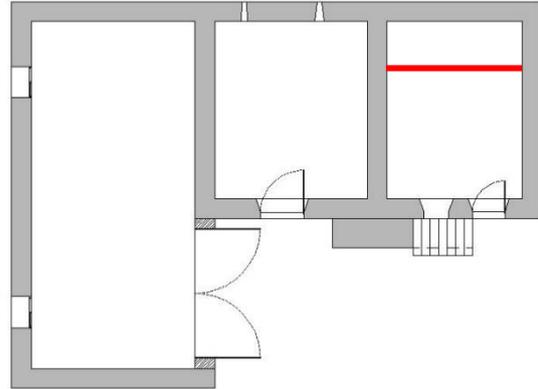
LESION: OXIDO EN VIGA METALICA

FICHA N° 18

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input checked="" type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input checked="" type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Viga metálica HEB 200 en Entramado techo Planta Baja.

CAUSA DE LA LESION

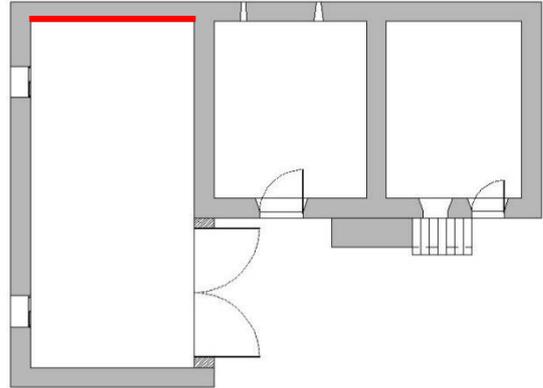
Existencia de alto grado de humedad en la habitación así como la falta de protección superficial de la viga metálica.

MANIFESTACION DE LA LESION

Pequeñas costras de oxidación a lo largo de la totalidad de la viga.

REPARACION ADOPTADA

Retirada de la viga metálica y sustitución por viga de madera laminada.

LESION: GRIETAS EN FACHADA**FICHA Nº 19****FOTOGRAFÍA****LOCALIZACIÓN EN PLANO:****LOCALIZACION**InteriorExterior**EXPOSICION**ProtegidaDesprotegida**ORIENTACION**NorteSurEsteOeste**DETERIORO**Muy graveGraveMedioLeve**LOCALIZACIÓN DE LA LESION**

Interior de fachada norte en zona de garaje

CAUSA DE LA LESION

Restauración deficiente de la parte de fachada donde se encuentran las grietas e imposibilidad del revestimiento empleado de soportar el aumento de volumen del soporte por la absorción del agua de lluvia procedente del exterior

MANIFESTACION DE LA LESION

Grietas verticales longitudinales de anchura 1 mm en la zona de muro restaurado.

REPARACION ADOPTADA

Picado de la zona defectuosa y reconstrucción de la misma.

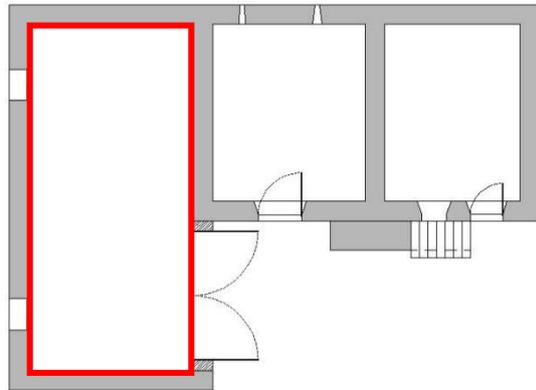
LESION: GRIETA EN LOSA

FICHA N° 20

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input checked="" type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Solera de hormigón en zona de garaje.

CAUSA DE LA LESION

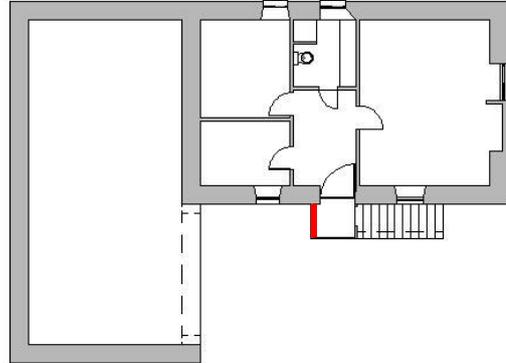
Falta de juntas de dilatación en pavimento que facilite la dilatación del pavimento.

MANIFESTACION DE LA LESION

Grieta Longitudinal de extremo a extremo de la solera de 1 mm de anchura.

REPARACION ADOPTADA

Picado de solera existente con martillo neumático.

LESION: HUMEDADES EN PARAMENTO**FICHA Nº 21****FOTOGRAFÍA****LOCALIZACIÓN EN PLANO:****LOCALIZACION**InteriorExterior**EXPOSICION**ProtegidaDesprotegida**ORIENTACION**NorteSurEsteOeste**DETERIORO**Muy graveGraveMedioLeve**LOCALIZACIÓN DE LA LESION**

Paramento vertical en entrada a vivienda

CAUSA DE LA LESION

Exposición a la intemperie de paramento para interiores sin protección de ningún tipo y actuación del agua de lluvia sobre dicho paramento.

MANIFESTACION DE LA LESION

Manchas uniformes sobre el paramento.

REPARACION ADOPTADA

Demolición de paramento en su totalidad.

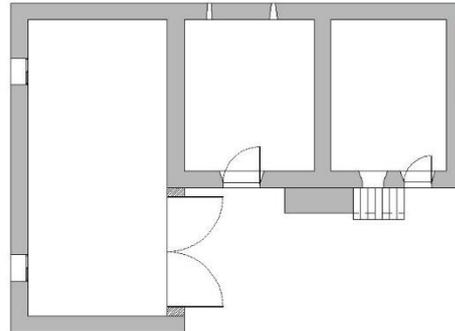
LESION: LIQUENES EN FACHADA

FICHA N° 22

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input checked="" type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input checked="" type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Se manifiesta la aparición de líquenes y eflorescencias en toda la fachada sur de la vivienda

CAUSA DE LA LESION

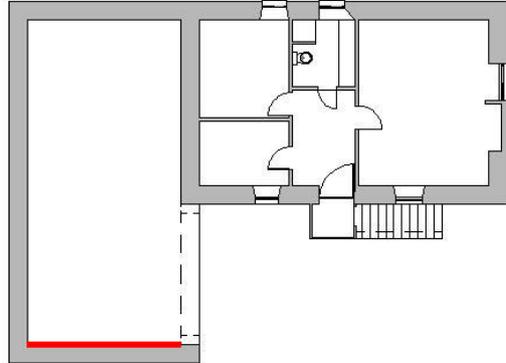
Escorrentía del agua procedente de lluvia por la fachada y absorción de la misma, además de absorción por capilaridad de la humedad procedente del terreno y cristalización de las sales solubles formando las eflorescencias detectadas.

MANIFESTACION DE LA LESION

Depósitos amarillos (líquenes) y manchas blancas (eflorescencias) en puntos localizados y abundantes en la totalidad de la fachada señalizada.

REPARACION ADOPTADA

Limpieza con chorro de agua pulverizada de toda la fachada y revestimiento de toda la fachada con mortero de cal transpirable.

LESION: VERDIN EN FACHADA**FICHA N° 23****FOTOGRAFÍA****LOCALIZACIÓN EN PLANO:****LOCALIZACION**InteriorExterior**EXPOSICION**ProtegidaDesprotegida**ORIENTACION**NorteSurEsteOeste**DETERIORO**Muy graveGraveMedioLeve**LOCALIZACIÓN DE LA LESION**

Verdín entre mampuestos por el interior de fachada Sur de la vivienda

CAUSA DE LA LESION

Exposición a la intemperie y acumulación de agua de lluvia en determinadas zonas favoreciendo la proliferación de depósitos biológicos.

MANIFESTACION DE LA LESION

Manchas verdes sobre mampuestos de fachada.

REPARACION ADOPTADA

Limpieza de las piedras afectadas mediante cepillado y posterior revestimiento por el exterior de fachada y trasdosado por el interior.

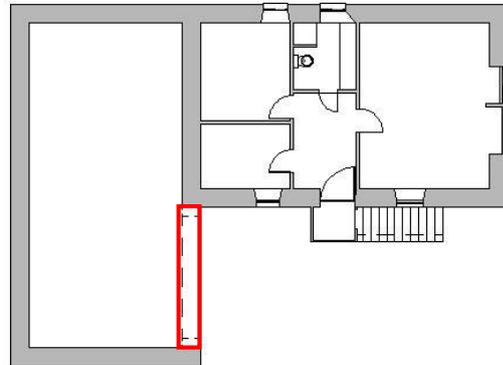
LESION: OXIDO EN ESPERAS PILAR

FICHA Nº 24

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input checked="" type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Esperas de pilar en pórtico de entrada a garaje.

CAUSA DE LA LESION

Exposición a la intemperie de dichas esperas sin protección ninguna.

MANIFESTACION DE LA LESION

Oxidación de la parte de las armaduras expuestas a la intemperie

REPARACION ADOPTADA

Demolición de pórtico de hormigón para reconstrucción de fachada en el paño donde se encuentra el pórtico de hormigón.

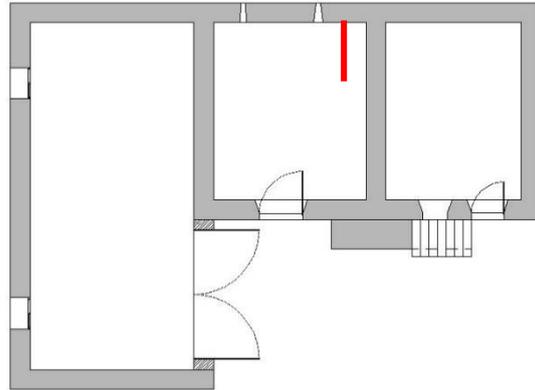
LESION: NUDO Y DESCONCHADO VIGA MADERA

FICHA N° 25

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input checked="" type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input checked="" type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Viga de madera de entramado de techo planta Baja.

CAUSA DE LA LESION

Elección incorrecta de escuadría de madera y ausencia de protección de la pieza de madera, favoreciendo en este caso la actuación de hongos de pudrición.

MANIFESTACION DE LA LESION

Nudos en la madera y desconchado en toda la sección de la misma produciendo una disminución de la capacidad portante de la misma.

REPARACION ADOPTADA

Sustitución de la totalidad del entramado por uno nuevo de madera laminada.

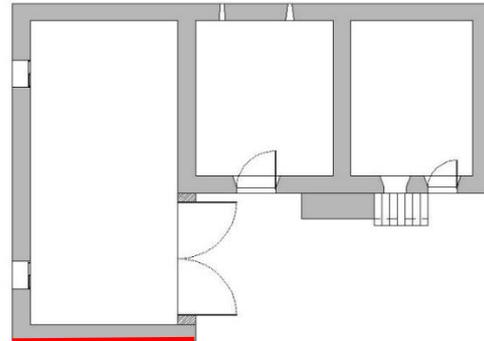
LESION: DESCONCHADO REVESTIMIENTO FACHADA

FICHA Nº 26

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input checked="" type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input checked="" type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Revestimiento de fachada Sur en Planta Baja

CAUSA DE LA LESION

Posible diferencia de coeficiente de dilatación entre el revestimiento y el elemento de soporte.

MANIFESTACION DE LA LESION

Desprendimiento localizado del revestimiento de fachada existente.

REPARACION ADOPTADA

Limpieza del paramento y aplicación de revestimiento protector.

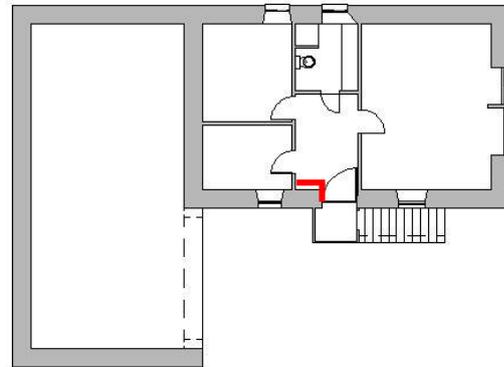
LESION: GRIETA EN REMATE DE ESQUINA

FICHA N° 27

FOTOGRAFÍA



LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input checked="" type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input checked="" type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input type="checkbox"/> Grave	<input checked="" type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Paramento interior junto a la entrada a vivienda en la planta Primera.

CAUSA DE LA LESION

Diferente coeficiente de dilatación entre el marco de la puerta de entrada y el elemento soporte y su revestimiento produciendo una grieta longitudinal a lo largo de la zona de cambio de material.

MANIFESTACION DE LA LESION

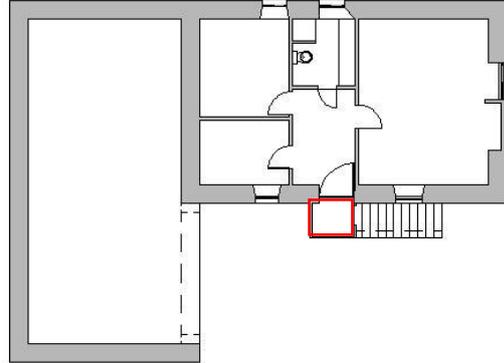
Grieta vertical de 1 cm de grosor

REPARACION ADOPTADA

Retirada de carpintería, picado del revestimiento existente y sustitución de la carpintería recibida correctamente al muro de fachada y revestimiento posterior de este.

LESION: CUBIERTA DE FIBROCEMENTO CON AMIANT FICHA N° 28

FOTOGRAFÍA LOCALIZACIÓN EN PLANO:



LOCALIZACION	EXPOSICION	ORIENTACION		DETERIORO	
<input type="checkbox"/> Interior	<input type="checkbox"/> Protegida	<input type="checkbox"/> Norte	<input type="checkbox"/> Este	<input type="checkbox"/> Muy grave	<input type="checkbox"/> Medio
<input checked="" type="checkbox"/> Exterior	<input checked="" type="checkbox"/> Desprotegida	<input checked="" type="checkbox"/> Sur	<input type="checkbox"/> Oeste	<input checked="" type="checkbox"/> Grave	<input type="checkbox"/> Leve

LOCALIZACIÓN DE LA LESION

Cubrición de vestíbulo de entrada a vivienda.

CAUSA DE LA LESION

Elección incorrecta de material de cubrición

MANIFESTACION DE LA LESION

Cubierta de fibrocemento con amianto.

REPARACION ADOPTADA

Retirada de la misma mediante empresa homologada para dicha tarea teniendo en cuenta todas las medidas de seguridad necesarias.

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ANEXO

CONTENIDO

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO	1
2.- AGENTES INTERVINIENTES	1
2.1.- Identificación	1
2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)	1
2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	2
2.1.3.- Gestor de residuos	2
2.2.- Obligaciones	2
2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)	2
2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	3
2.2.3.- Gestor de residuos	4
3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.....	5
4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.....	7
5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	8
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.....	12
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	12
8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	15
9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	15
10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	17
11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA	17

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:

Promotor	
Proyectista	
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 311.688,60€.

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

Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

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	Otros

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:

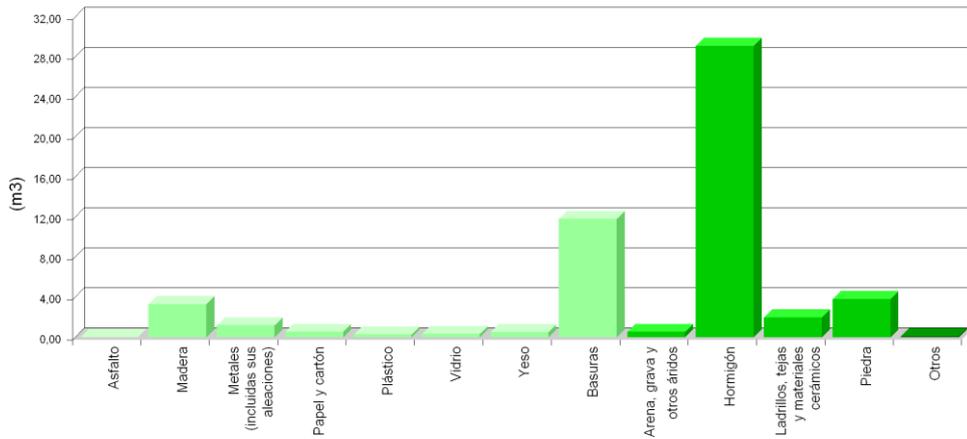
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,36	537,465	394,215
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	0,002	0,002
2 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	3,631	3,301
3 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,010	0,017
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,024	0,016
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,061	0,041
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	2,218	1,056
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,063	0,042
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,030	0,020
4 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,405	0,540
5 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,174	0,290
6 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,334	0,334
7 Yeso				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 11 99	0,90	0,008	0,009
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	0,500	0,500
8 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,120	0,200
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	0,171	0,114
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	8,641	5,761
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	8,641	5,761
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	1,50	0,202	0,135
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,643	0,402
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	43,660	29,107
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	1,713	1,370

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	0,784	0,627
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	5,707	3,805
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,017	0,019
Materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 05	0,24	0,017	0,071
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.	20 01 21	0,60	0,000	0,000

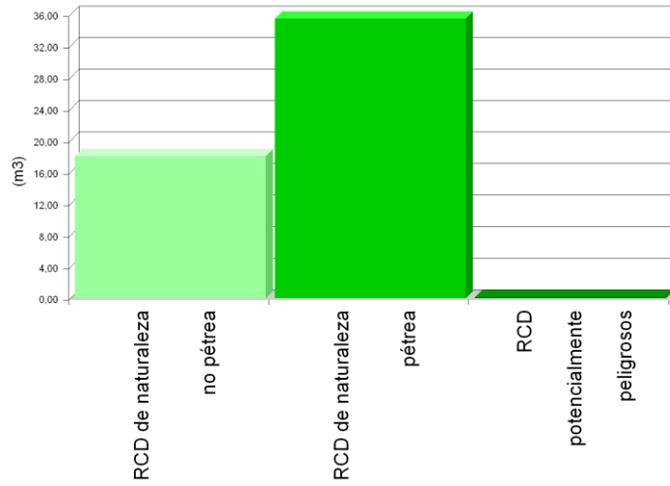
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	537,465	394,215
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,002	0,002
2 Madera	3,631	3,301
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	2,406	1,192
4 Papel y cartón	0,405	0,540
5 Plástico	0,174	0,290
6 Vidrio	0,334	0,334
7 Yeso	0,508	0,509
8 Basuras	17,573	11,835
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,845	0,537
2 Hormigón	43,660	29,107
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	2,497	1,998
4 Piedra	5,707	3,805
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,034	0,090

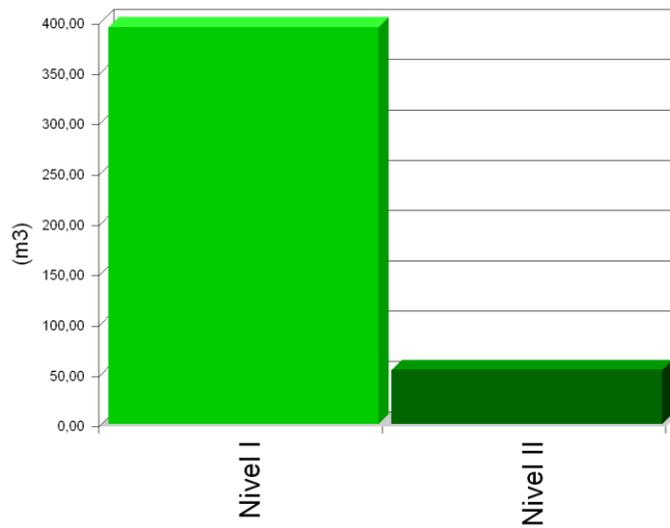
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y 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:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en 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 replantearán 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.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

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	537,465	394,215
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	0,029	0,018
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	0,002	0,002
2 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,631	3,301
3 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,010	0,017
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,024	0,016
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,061	0,041
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,218	1,056
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,063	0,042
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,030	0,020
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 RNP	0,405	0,540
5 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,174	0,290
6 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,334	0,334
7 Yeso					
Residuos no especificados en otra categoría.	06 11 99	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,008	0,009
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,500	0,500
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 RNP	0,120	0,200
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 RP	0,171	0,114
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	8,641	5,761
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	8,641	5,761
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	0,202	0,135
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,643	0,402
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	43,660	29,107
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,713	1,370
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,784	0,627
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	5,707	3,805
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 RP	0,017	0,019
Materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 05	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RP	0,017	0,071
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.	20 01 21	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,000	0,000
Notas: RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNP: Residuos no peligrosos RP: Residuos peligrosos					

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	43,660	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	2,497	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	2,406	2,00	OBLIGATORIA
Madera	3,631	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,334	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,174	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,405	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.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta 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 artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

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	3.796,20
GC	Clasificación de residuos	0,00
GR	Transporte de residuos inertes	15.185,40
GE	Gestión de residuos peligrosos	0,00
	TOTAL	18.981,60

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: 60000.00 €

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): 311.688,60€

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	394,22	4,00		
Total Nivel I			1.576,86 ⁽¹⁾	0,51
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	35,45	10,00		

RCD de naturaleza no pétreo	18,00	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,09	10,00		
Total Nivel II			623,38 ⁽²⁾	0,20
Total			2.200,24	0,71
Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	467,53	0,15
TOTAL:	2.667,77€	0,86

En A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

ANEXO

CONTENIDO

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.....	3
3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.....	5
4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.....	117
5.- VALORACIÓN ECONÓMICA	119

1.- INTRODUCCIÓN.

1.- INTRODUCCIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

En A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

En A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

DEA050 Desmontaje de viga metálica formada por perfil de acero laminado HEB 200 o 4,35 m similar, de 4 a 5 m de longitud media, con equipo de oxicorte, y carga manual de escombros a camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DEH020 Demolición de forjado unidireccional de hormigón armado con semivigueta 29,54 m² armada en celosía, entrevigado de bovedillas cerámicas o de hormigón y capa de compresión de hormigón, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DEH030 Demolición de pilar de hormigón armado, con medios manuales, martillo 0,94 m³ neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
------	---	---------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DEH050 Demolición de viga de hormigón armado, con medios manuales, martillo 0,97 m³ neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DEM020 Demolición de forjado de viguetas de madera y entrevigado de tablero de 55,19 m² madera machihembrado, con medios manuales y motosierra, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DEM070 Desmontaje de entarimado de 3 mm de espesor, de tablas machihembradas 50,24 m² de madera, clavadas a las viguetas del forjado, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DEM130 Desmontaje de tirante de 10x10 cm de sección, de armadura de madera en 13,16 m cubierta, con medios manuales y motosierra y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pieza	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DFF020 Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica revestida, 4,46 m² formada por ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DFF020b Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica revestida, 5,26 m² formada por bloque de hormigón de 10 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por hoja exterior	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DFC010 Levantado de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, de 3,00 Ud menos de 3 m² de superficie, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DFC010b Levantado de carpintería acristalada de aluminio de cualquier tipo situada en 4,00 Ud fachada, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DFD010 Demolición de antepecho de 1,25 m de altura de fábrica vista, formada por 0,72 m bloque de hormigón de 10 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por antepecho	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DFD050 Desmontaje de puerta de garaje abatible de más de 7 m² de superficie, con 1,00 Ud medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DFD090 Desmontaje de contraventana de madera, con medios manuales, y carga 3,14 m² manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por contraventana	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DFR100 Demolición de vierteaguas cerámico, con medios manuales, y carga manual de 1,66 m escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por vierteaguas	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DPE010 Levantado de carpintería de madera de puerta de entrada a vivienda, cercos o 4,00 m² precercos, galces, tapajuntas, hoja y herrajes de colgar, de cierre y de seguridad, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DPP020 Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, galces, 4,00 Ud tapajuntas y herrajes, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por carpintería	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DPT020 Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco triple de 5,19 m² 11/12 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por partición	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIC040 Desmontaje de calentador de agua a gas de 50 kg de peso máximo, y soportes 1,00 Ud de fijación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DIE060 Desmontaje de red de instalación eléctrica interior bajo tubo protector, en 1,00 Ud vivienda unifamiliar de 123 m² de superficie construida; con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DIG100 Desmontaje de red de instalación de gas sin vaina, en vivienda unifamiliar de 123 1,00 Ud m² de superficie construida; con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DII001 Desmontaje de lámpara, con medios manuales y carga manual del material 5,00 Ud desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIS031 Desmontaje de bajante interior de 125 mm de diámetro máximo, con medios 2,54 m manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DIS050 Desmontaje de colector suspendido de 200 mm de diámetro máximo, con medios 4,87 m manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Fragmentación de los escombros en piezas manejables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Desinfección de escombros.	1 por bajante	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de desinfección.

FASE	2	Retirada y acopio del material desmontado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acopio.	1 por bajante	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DIS105 Desmontaje de red de instalación interior de desagües para una superficie de 1,00 Ud cuarto húmedo de 2 m², con medios manuales, y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por conducto	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRS020 Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas 4,08 m² cerámicas, y picado del material de agarre, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRS070 Demolición de pavimento continuo de hormigón armado de 10 cm de espesor, 58,11 m² con martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

DRS070b Demolición de pavimento continuo de hormigón en masa de 10 cm de espesor, 4,95 m² con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por solera o pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRT010 Arranque de cielo raso de cañizo enlucido con yeso, con medios manuales, y carga 5,38 m² manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material arrancado.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por cielo raso de cañizo	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DRA010 Demolición de alicatado de azulejo y picado de la capa base de mortero, con 21,65 m² medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por enfoscado	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DSM010 Desmontaje de lavabo de encimera, grifería y accesorios, con medios 2,00 Ud manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM010b Desmontaje de inodoro con tanque bajo, y accesorios, con medios manuales 1,00 Ud y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM010c Desmontaje de bidé monobloque, grifería y accesorios, con medios manuales 1,00 Ud y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM010d Desmontaje de plato de ducha acrílico, grifería y accesorios, con medios 1,00 Ud manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM015 Desmontaje de grifería de lavabo, con medios manuales y carga manual del 2,00 Ud material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM015b Desmontaje de grifería de bidé, con medios manuales y carga manual del 1,00 Ud material desmontado sobre camión o contenedor.

DSM015c Desmontaje de grifería de ducha, con medios manuales y carga manual del 1,00 Ud material desmontado sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, hasta una profundidad mínima de 15 cm, con 841,00 m² medios manuales, retirada y apilado de los materiales.

FASE	1	Replanteo en el terreno.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Retirada y disposición manual de los materiales objeto de desbroce.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Profundidad.	1 cada 1000 m ² y no menos de 1 por explanada	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.

ADE010 Excavación en zanjas para instalaciones en cualquier tipo de terreno, con 47,84 m³ medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2		Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Altura de cada franja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Cota del fondo.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3		Nivelación de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADE010c Excavación en pozos para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con 59,56 m³ medios manuales, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por pozo	■ Errores superiores al 2,5%. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por pozo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por pozo	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por pozo	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por pozo	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por pozo	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por pozo	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADE010d Excavación en zanjas para instalaciones en cualquier tipo de terreno, con 81,00 m³ medios mecánicos, entibación ligera, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	■ Errores superiores al 2,5%. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje de tablonos, cabeceros y codales de madera, para la formación de la entibación.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de los tablonos, cabeceros y codales.	1 por zanja	■ Separaciones superiores o posiciones distintas de las especificadas en el proyecto.
4.2	Dimensiones de los tablonos, cabeceros y codales.	1 por zanja	■ Escuadrías inferiores a las especificadas en el proyecto.

FASE	5	Clavado de todos los elementos.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Estado de las uniones entre piezas de la entibación.	1 por zanja	■ Falta de rigidez o monolitismo del conjunto.

ASA010 Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 2,00 Ud 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

ASA010b Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 1,00 Ud 50x50x55 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

ASA010c Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 1,00 Ud 50x50x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

ASA010d Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 1,00 Ud 60x60x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

ASA010e Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 1,00 Ud 60x60x70 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

ASA010f Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 1,00 Ud 60x60x75 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

ASA010g Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 1,00 Ud 70x70x80 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

ASA010i Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 1,00 Ud 100x100x105 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

FASE	1	Replanteo de la arqueta.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores al 10%.

FASE	5	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	6	Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al 2%.
6.2	Enrasado de los tubos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Remate de las piezas de PVC con el hormigón a distinto nivel.

FASE	7	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Acabado interior.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de irregularidades.

FASE	8	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
		Verificaciones	Nº de controles
8.1		Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa. ■ Falta de hermeticidad en el cierre.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ASA010j Arqueta a pie de bajante, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones 4,00 Ud interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

ASA010k Arqueta a pie de bajante, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones 1,00 Ud interiores 70x70x85 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

FASE	1	Replanteo de la arqueta.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Superficie de apoyo.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Espesor.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.
3.2		Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	■ Variaciones superiores al 10%.

FASE	5	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	6	Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del codo de PVC en el dado de hormigón.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 2%.
6.2	Disposición y tipo de codo.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.3	Conexión y sellado del codo.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Sellado de juntas defectuoso.

FASE	7	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Acabado interior.	1 por unidad	■ Existencia de irregularidades.

FASE	8	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa. ■ Falta de hermeticidad en el cierre.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ASB010b Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, de PVC liso, 5,71 m serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 125 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 62,5 cm.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por acometida	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.	
------	---	-----------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ASB020 Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del 2,00 Ud municipio.

FASE	1	Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de la conexión.	
------	---	----------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.
2.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

ASC010 Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral 18,88 m registrable, de polipropileno serie SN-10, rigidez anular nominal 10 kN/m², de 110 mm de diámetro, con junta elástica.

ASC010b Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral 39,95 m registrable, de polipropileno serie SN-10, rigidez anular nominal 10 kN/m², de 125 mm de diámetro, con junta elástica.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 61 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 cada 10 m	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
6.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
7.2	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ASD010 Zanja drenante rellena con grava filtrante sin clasificar, en cuyo fondo se dispone 55,34 m un tubo flexible de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) ranurado corrugado circular de doble pared para drenaje, enterrado, de 100 mm de diámetro interior nominal.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 60 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Formación de la solera de hormigón.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por zanja	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	4	Montaje e instalación de la tubería.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Pendiente.	1 por zanja	■ Inferior al 0,50%.

FASE	5	Ejecución del relleno envolvente.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por zanja	■ Inferior a 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Circulación de la red.		
Normativa de aplicación	NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos	

CRL010 Capa de hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central y vertido con 110,19 m² bomba, de 5 cm de espesor.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, comprobándose la excavación, los estratos atravesados, nivel freático, existencia de agua y corrientes subterráneas.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de hormigón de limpieza.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 5 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de superficie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 16 mm, medidas con regla de 2 m.

EAS010 Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles laminados en caliente 1.586,44 kg de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Colocación y fijación provisional del pilar.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en longitudes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en longitudes superiores a 3 m.
2.2	Dimensiones de las chapas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3	Vuelo de las chapas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

FASE	3	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. ■ Falta de nivelación.
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 1 mm/m.

FASE	4	Ejecución de las uniones.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAC010b Cargadero de perfil de acero S275JR, laminado en caliente, formado por pieza 32,20 m simple de la serie HEB 200, galvanizado en caliente, para formación de dintel.

FASE	1	Colocación y fijación provisional de cargaderos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Entrega del cargadero.	1 por cargadero	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

ECM010 Muro de mampostería careada a dos caras vistas de piedra caliza, colocada 17,60 m³ con mortero.

FASE	1	Replanteo del muro.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor del muro.	1 por muro	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de los mampuestos sobre la capa de mortero.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Recibido de piedras.	1 cada 50 m ² de muro y no menos de 1 por planta	■ Ausencia de mortero en las juntas. ■ No se ha extendido el mortero en toda la profundidad de las juntas.
3.2	Preparación de las piedras.	1 cada 50 m ² de muro	■ El asiento de las piedras no se ha realizado sobre caras planas.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por muro	■ Superior a 3 cm.
3.4	Trabazón.	1 cada 10 m ² de muro	■ El muro ha quedado dividido en hojas en el sentido del espesor. ■ Más de tres aristas han concurrido en un mismo vértice.

FASE	4	Tanteo con regla y plomada, rectificando su posición mediante golpeo.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplome.	1 cada 10 m ² de muro y no menos de 1 por planta	■ Desplome superior a 2 cm en una planta.

FASE	5	Refino, rejuntado y rehundido con hierro.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Enrase.	1 cada 10 m ² de muro y no menos de 1 por planta	■ El muro no se ha enrasado en todo su espesor, cada 1,5 m de altura.

EHV010 Viga plana de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa 0,38 m³ fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 150 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado de madera, en planta de hasta 3 m de altura libre.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.	1 cada 250 m ² de planta	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m ² de planta	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.3	Replanteo de ejes de vigas.	1 cada 250 m ² de planta	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.

FASE	2	Montaje del sistema de encofrado.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m ² de planta	■ Variaciones superiores a ± 5 mm/m.
2.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de planta	■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
2.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de planta	■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
2.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de planta	■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.
2.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 250 m ² de planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 cada 250 m ² de planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 250 m ² de planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	5	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Desmontaje del sistema de encofrado.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
6.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

EHI011 Forjado sanitario de hormigón armado de 27+5 cm de canto total, sobre sistema 110,19 m² de encofrado perdido con módulos de polipropileno reciclado, Módulo Soliglú "DALIFORMA", realizado con hormigón HA-25/B/10/Ila, Tradiplan "FYM ITALCEMENTI GROUP", fabricado en central, con un contenido de fibras de refuerzo Sikafil "SIKA" de 0 kg/m³ y vertido con bomba, acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 3 kg/m², y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor.

FASE	1	Replanteo de los módulos.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Disposición de los diferentes elementos que componen el forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Montaje del sistema de encofrado auxiliar.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
2.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
2.3	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

FASE	3	Realización de los orificios de paso.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Replanteo de manguitos pasamuros y huecos para paso de instalaciones.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de la armadura.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores al 10%.
4.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Disposición y solapes de la malla electrosoldada.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.5	Recubrimientos.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
5.3	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
5.4	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	6	Regleado y nivelación de la capa de compresión.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
6.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	7	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	8	Desmontaje del sistema de encofrado auxiliar.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
8.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

EMV010 Viga de madera aserrada de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), para zanca de 0,14 m³ escalera de 10x10 a 15x30 cm de sección y hasta 6 m de longitud, calidad estructural MEG, clase resistente C-18, protección de la madera con clase de penetración NP3, trabajada en taller.

EMV110 Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor 1,66 m³ de las láminas y sección constante, de 20x100 cm de sección y hasta 15 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.

EMV110b Viga de madera laminada encolada homogénea, de 33 ó 45 mm de espesor 1,06 m³ de las láminas y sección constante, de 10x20 a 12x25 cm de sección y hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-24h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.

FASE	1	Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Luz del vano.	1 cada 10 vigas	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación y fijación provisional de la viga.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación a superficies contiguas.	1 cada 10 vigas	■ Inferior a 1,5 cm.

FASE	3	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 10 vigas	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	4	Comprobación final del aplomado y de los niveles.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Combadura medida en el punto medio del vano.	1 cada 10 vigas	■ Superior a 1/300 de la longitud del vano.

EWA010 Apoyo elastomérico laminar rectangular, "EDING APS", compuesto por láminas 40,00 Ud de neopreno, sin armar, de 200x200 mm de sección y 30 mm de espesor, tipo F, para apoyos estructurales elásticos, colocado sobre base de nivelación (no incluida en este precio).

FASE	1	Replanteo de ejes.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Replanteo.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±5 mm.

FFW070 Trasdoso autoportante arriostrado sobre cerramiento, sistema Placo Prima 94,86 m² "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado.

FFW070b Trasdoso autoportante arriostrado sobre cerramiento, sistema Placo Hydro 64,49 m² "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la perfilería.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación de los montantes arriostrándolos con anclajes directos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 600 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas mediante fijaciones mecánicas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	■ Unión no solidaria con otros trasdosados.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Tratamiento de las juntas entre placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
7.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	8	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	■ Sujeción insuficiente.

FFW077 Trasdado autoportante libre sobre cerramiento, sistema High Stil "PLACO", 89,55 m² realizado con una placa de yeso laminado.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la perfilería.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación de los montantes.
------	---	------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 900 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas mediante fijaciones mecánicas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	■ Unión no solidaria con otros trasdosados.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Tratamiento de las juntas entre placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
7.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	8	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	■ Sujeción insuficiente.

FCL060 Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de fijo de 1,00 Ud aluminio, de 190x115 cm.

FCL060b Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de fijo de 1,00 Ud aluminio, de 150x115 cm.

FASE	1	Colocación de la carpintería.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1		Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades ■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2		Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades ■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
2.1		Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades ■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
3.1		Sellado.	1 cada 25 unidades ■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FCY010 Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 1,00 Ud corredera simple "CORTIZO", de 240x115 cm, sistema 4500 (elevable) Canal Europeo, "CORTIZO".

FCY010b Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 125x130 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FASE	1	Colocación de la carpintería.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1		Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades ■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2		Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades ■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Ajuste final de las hojas.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
2.1		Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades ■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010c Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 80x110 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FCY010d Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 2,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 85x110 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FCY010e Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 90x135 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FCY010f Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 100x110 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FASE	1	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010g Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 80x135 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FCY010h Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 85x115 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FASE	1	Colocación de la carpintería.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Ajuste final de las hojas.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010i Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de puerta 1,00 Ud corredera simple "CORTIZO", de 200x210 cm, sistema 4500 CC (elevable) Canal Cortizo, "CORTIZO".

FASE	1	Colocación de la carpintería.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Ajuste final de las hojas.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010j Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de fijo 1,00 Ud "CORTIZO" de 60x145 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FASE	1	Colocación de la carpintería.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FCY010k Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 90x115 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FASE	1	Colocación de la carpintería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FCY010l Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 2,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 100x100 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FCY010m Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 100x125 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FCY010n Carpintería de aluminio, anodizado color verde, para conformado de ventana 1,00 Ud abisagrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 105x110 cm, sistema Cor-70 CC 16 Canal Cortizo, "CORTIZO".

FASE	1	Colocación de la carpintería.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Desplome superior a 0,2 cm/m.
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades	■ Variaciones superiores a ±2 mm.

FASE	2	Ajuste final de las hojas.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras

FRV010 Vierteaguas de chapa galvanizada, espesor 1 mm, desarrollo 50 cm. 23,11 m

FASE	1	Replanteo de las piezas en el hueco o remate.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Vuelo del vierteaguas sobre el plano del paramento.	1 cada 10 vierteaguas	■ Inferior a 2 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de las piezas metálicas, niveladas y aplomadas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 cada 10 vierteaguas	■ Variaciones superiores a ±2 mm/m.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Pendiente.	1 cada 10 vierteaguas	■ Inferior a 10°.
2.3	Entrega lateral con la jamba.	1 cada 10 vierteaguas	■ Inferior a 2 cm.
2.4	Colocación.	1 cada 10 vierteaguas	■ No sobresale, al menos 3 cm, de la superficie exterior del muro.

FASE	3	Sellado de juntas y limpieza del vierteaguas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 10 vierteaguas	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado de las juntas.

FVC010 Doble acristalamiento LOW.S "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", LOW.S 16,57 m² 6/12/6 Templalite Azur.lite color azul, con calzos y sellado continuo.

FVC010b Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + seguridad (laminar) 2,93 m² "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Templalite Azur.lite 6/12/6+6 LOW.S laminar, con calzos y sellado continuo.

FVS010 Vidrio laminar de seguridad 10+10 mm, butiral de polivinilo translúcido. 0,55 m²

FASE	1	Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de calzos.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de algún calzo. ■ Colocación incorrecta. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Sellado final de estanqueidad.
------	---	--------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.

PDB070 Barandilla de acero inoxidable AISI 304 de 100 cm de altura, compuesta de 4,63 m pasamanos de madera de haya de 50 mm de diámetro sujeto a montantes verticales de acero inoxidable de 40x40 mm y entrepaño de 4 barrotos macizos horizontales soldados a los montantes para hueco poligonal de forjado, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.

FASE	1	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.
1.2	Altura y composición.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación mediante atornillado en obra de fábrica.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones atornilladas.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

PEH010 Puerta blindada de entrada de 203x131x4,5 cm, hoja de tablero aglomerado, 1,00 Ud chapado con pino país, barnizada en taller.

PEH010b Puerta blindada de entrada de 203x119x4,5 cm, hoja de tablero aglomerado, 1,00 Ud chapado con pino país, barnizada en taller.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PPM010 Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x80x3,5 cm, con entablado horizontal 1,00 Ud de tablas de madera maciza de pino melis, barnizada en taller, con revestimiento de chapa de olmo negro.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.3	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	■ Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PPM010b Puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja 1,00 Ud de 203x82.5x3,5 cm, con entablado horizontal de tablas de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces macizos, de pino melis de 120x20 mm; tapajuntas macizos, de pino melis de 70x15 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

PPM010c Puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja 1,00 Ud de 203x94x3,5 cm, con entablado horizontal de tablas de madera maciza de pino melis, barnizada en taller con revestimiento de chapa de olmo negro.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar y guías.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.2	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	■ Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PPM010d Puerta de paso ciega, de una hoja de 217x100x3,5 cm, con entablado 1,00 Ud horizontal de tablas de madera maciza de pino melis, barnizada en taller con revestimiento de chapa de olmo negro.

PPM010e Puerta de paso ciega, de una hoja de 206x82,5x3,5 cm, con entablado 3,00 Ud horizontal de tablas de madera maciza de pino melis, barnizada en taller con revestimiento de chapa de olmo negro.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.3	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	■ Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PSY010 Tabique sencillo (15+70+15)/400 (70) LM - (1 normal + 1 hidrofugado) con placas 22,28 m² de yeso laminado, sobre banda acústica, formado por una estructura simple, con disposición normal "N" de los montantes; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, en el alma; 100 mm de espesor total.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior [psy_015_separacion_montantes] mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Colocación de los paneles de lana de roca entre los montantes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a [psy_015_aislamiento_espesor_panel] mm.

FASE	7	Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha finalizado su instalación.
7.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
7.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
7.4	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
7.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
7.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
7.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
7.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
7.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	8	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	9	Tratamiento de las juntas entre placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	10	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.
------	----	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente.

PSY015 Tabique sencillo W 111 "KNAUF" (15+70+15)/600 (70) LM - (2 Standard (A)) con 53,69 m² placas de yeso laminado, sobre banda acústica "KNAUF", formado por una estructura simple, con disposición reforzada "H" de los montantes; aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 65 mm, en el alma; 100 mm de espesor total.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 600 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unión no solidaria.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Encuentro no solidario.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 65 mm.

FASE	7	Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha finalizado su instalación.
7.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
7.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
7.4	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
7.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
7.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
7.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
7.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
7.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	8	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	9	Tratamiento de las juntas entre placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	10	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.
------	----	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente.

PTZ010 Hoja de partición interior de 12 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico 7,38 m² perforado (panal), para revestir, 24x12x9 cm, recibida con mortero de cemento M-5, con banda elástica en las uniones con otros elementos constructivos, de banda flexible de polietileno reticulado de celda cerrada, de 10 mm de espesor y 150 mm de ancho.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la hoja de la partición.	1 cada 25 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.4	Desplome.	1 cada 25 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de cercos y precercos.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 1 cm. ■ Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación deficiente.

PTW070 Trasdosado autoportante arriostrado sobre partición interior, sistema Placo 7,38 m² Hydro "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 15 / borde afinado, Placomarine PPM 15 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y un espesor total de 63 mm.

PTW070b Trasdosado autoportante arriostrado sobre partición interior, sistema Placo Prima 3,98 m² "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 15 / borde afinado, BA 15 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y un espesor total de 63 mm.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la perfilería.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación de los montantes arriostrándolos con anclajes directos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 600 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas mediante fijaciones mecánicas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unión no solidaria con otros trasdosados.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Tratamiento de las juntas entre placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
7.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	8	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	■ Sujeción insuficiente.

PYA010 Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para infraestructura 309,42 m² de telecomunicaciones.

PYA010b Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación 309,42 m² audiovisual (conjunto receptor, instalaciones de interfonía y/o vídeo).

PYA010c Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de 309,42 m² calefacción.

PYA010d Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación 309,42 m² eléctrica.

PYA010e Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de 309,42 m² gas.

PYA010f Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de 309,42 m² fontanería.

PYA010g Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de 309,42 m² energía solar.

PYA010h Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de 309,42 m² iluminación.

FASE	1	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sellado.	1 en general	■ Existencia de discontinuidades o agrietamientos. ■ Falta de adherencia.

ICG230 Caldera de pie, de condensación, con cuerpo de fundición de aluminio/silicio y 1,00 Ud quemador presurizado a gas, para calefacción y A.C.S. acumulada, potencia útil 40 kW, producción continua de A.C.S. a 45°C 786 l/h con acumulador vertical situado al lado de la caldera de 200 l, 550 mm de diámetro y 1530 mm de altura SK200-5ZB, dimensiones 1530x1230x795 mm, modelo Suprapur KBR 40 "JUNKERS", con cuadro de regulación EMS, con unidad de mando y configuración del sistema EMS, para instalación en la caldera o instalación como unidad de mando a distancia para el control de la temperatura ambiental, con regulación de la temperatura de impulsión de la caldera por curva de calefacción por sonda exterior y regulación de hasta 4 circuitos, 1 directo y 3 con válvulas mezcladoras, modelo RC35, módulo para la regulación de un circuito con válvula mezcladora, modelo MM 10, módulo para la regulación de una instalación solar para producción de A.C.S., modelo SM 10, unidad de regulación a distancia para el control de la temperatura ambiental, modelo RC25, kit de unión de caldera a gas a circuito de calefacción, modelo KAS 1, kit de seguridad para caldera a gas, modelo KSS, kit de unión de caldera a gas a vaso de expansión, modelo AAS, colector para 2 circuitos de calefacción, modelo HKV 2/25, kit para montaje en pared de 2 grupos de bombeo, modelo WMS 2, grupo de bombeo para un circuito de calefacción, con bomba de circulación electrónica, modelo HS 26-E, grupo de bombeo para un circuito de calefacción con válvula mezcladora, con bomba de circulación electrónica, modelo HSM 26-E.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación de los elementos.
------	---	--------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número y tipo.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Montaje de la caldera y sus accesorios.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Accesorios.	1 por unidad	■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

FASE	4	Conexionado con las redes de conducción de agua, de gas, de salubridad y eléctrica, y con el conducto de evacuación de los productos de la combustión.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.
4.2	Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad.
4.3	Conexión del conducto de evacuación de los productos de la combustión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Transmite esfuerzos a la caldera.

ICS005 Punto de llenado formado por 2 m de tubo multicapa de polietileno resistente a la 1,00 Ud temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 16 mm de diámetro exterior y 2,0 mm de espesor, para climatización, colocado superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.
2.4	Situación de válvulas, filtro y contador.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto. ■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

ICS010 Circuito primario de sistemas solares térmicos formado por tubo de cobre rígido, 50,15 m de 13/15 mm de diámetro, colocado superficialmente en el exterior del edificio, con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.
2.3	Pendiente.	1 cada 30 m	■ Inferior al 0,2%.
2.4	Purgadores de aire.	1 cada 30 m	■ Ausencia de purgadores de aire en los puntos altos de la instalación.
2.5	Alineaciones.	1 cada 30 m	■ Desviaciones superiores al 2‰.
2.6	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.

FASE	3	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto. ■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ICS010b Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/AI/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor, modelo Uni Pipe PLUS "UPONOR IBERIA", colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. 3,99 m

ICS010c Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/AI/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 20 mm de diámetro exterior y 2,25 mm de espesor, modelo Uni Pipe PLUS "UPONOR IBERIA", empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. 193,52 m

ICS010d Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo multicapa de polietileno resistente a la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/AI/PE-RT), con la capa de aluminio sin soldadura, de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor, modelo Uni Pipe PLUS "UPONOR IBERIA", empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica recubierta con chapa de aluminio. 1,45 m

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.
2.3	Pendiente.	1 cada 30 m	■ Inferior al 0,2%.
2.4	Purgadores de aire.	1 cada 30 m	■ Ausencia de purgadores de aire en los puntos altos de la instalación.
2.5	Alineaciones.	1 cada 30 m	■ Desviaciones superiores al 2‰.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.6	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.

FASE	3	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto. ■ Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

ICS015 Punto de vaciado formado por 2 m de tubo multicapa de polietileno resistente a 5,00 Ud la temperatura/aluminio/polietileno resistente a la temperatura (PE-RT/Al/PE-RT), de 25 mm de diámetro exterior y 2,5 mm de espesor, para climatización, colocado superficialmente.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	■ Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	■ Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diámetro distinto del especificado en el proyecto. ■ Elementos de fijación en contacto directo con el tubo. ■ Uniones sin elementos de estanqueidad.
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	■ Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasatubos. ■ Holguras sin relleno de material elástico.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.4	Situación de la válvula.	1 cada 30 m de tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.			
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano 		

ICS020 Electroboomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW. 2,00 Ud

ICS020b Electroboomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación de la bomba de circulación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colocación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de elementos antivibratorios. ■ Falta de nivelación. ■ Separación entre grupos inferior a 50 cm.

FASE	2	Conexión a la red de distribución.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

ICS040 Vaso de expansión cerrado con una capacidad de 18 l. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo del vaso de expansión.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación del vaso de expansión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación del vaso.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

ICS075 Kit solar para conexión de calentador de agua a gas a interacumulador de A.C.S. 1,00 Ud solar.

FASE	1	Colocación de la válvula.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la válvula.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

ICS080 Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo y tapa 4,00 Ud de latón.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación del purgador.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

- ICE040 Radiador de aluminio inyectado, con 457,2 kcal/h de emisión calorífica, de 6 1,00 Ud elementos, de 421 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**
- ICE040b Radiador de aluminio inyectado, con 533,4 kcal/h de emisión calorífica, de 7 3,00 Ud elementos, de 421 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**
- ICE040c Radiador de aluminio inyectado, con 609,6 kcal/h de emisión calorífica, de 8 2,00 Ud elementos, de 421 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**
- ICE040d Radiador de aluminio inyectado, con 685,8 kcal/h de emisión calorífica, de 9 3,00 Ud elementos, de 421 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**
- ICE040e Radiador de aluminio inyectado, con 762 kcal/h de emisión calorífica, de 10 2,00 Ud elementos, de 421 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**
- ICE040f Radiador de aluminio inyectado, con 838,2 kcal/h de emisión calorífica, de 11 2,00 Ud elementos, de 421 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**
- ICE040g Radiador de aluminio inyectado, con 784,3 kcal/h de emisión calorífica, de 11 1,00 Ud elementos, de 288 mm de altura, con frontal con aberturas, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**
- ICE040h Radiador de aluminio inyectado, con 914,4 kcal/h de emisión calorífica, de 12 1,00 Ud elementos, de 421 mm de altura, con frontal plano, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**
- ICE050 Radiador toallero tubular de chapa de acero acabado cromo, serie Tetra 3,00 Ud "NOKEN", de 500x1156 mm, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**
- ICE050b Radiador toallero tubular de chapa de acero acabado cromo, serie Giro 2,00 Ud "NOKEN", de 278x1133 mm, para instalación con sistema bitubo, con llave de paso termostática.**

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Fijación deficiente.

FASE	3	Situación y fijación de las unidades.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia a la pared.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 4 cm.
3.2	Distancia al suelo.	1 cada 10 unidades	■ Inferior a 10 cm.

FASE	4	Montaje de accesorios.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Purgador.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de purgador.

FASE	5	Conexionado con la red de conducción de agua.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión hidráulica.	1 cada 10 unidades	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

ICB006 Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, modelo 1,00 Ud Smart A1/160/FCC-2 "JUNKERS", formado por un panel FCC-2 S CTE, de 1032x2026x66 mm, superficie útil 1,95 m², rendimiento óptico 0,761, coeficiente de pérdidas primario 4,083 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,012 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, estructura de soporte sobre cubierta de teja curva o mixta e interacumulador de un serpenfín S 160 ZB-Solar de 151,5 litros.

FASE	1	Replanteo del conjunto.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la estructura soporte.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición.	1 por unidad	■ Sombras sobre los captadores solares.

FASE	3	Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Orientación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Inclinación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación del sistema de acumulación solar.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Dimensiones y características.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Conexionado con la red de conducción de agua.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.

FASE	6	Llenado del circuito.
------	---	-----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Operación de llenado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aparición de fugas de fluido. ■ Aparición de bolsas de aire en algún punto del circuito.

IEP010 Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 88 m de 1,00 Ud conductor de cobre desnudo de 35 mm².

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexionado del electrodo y la línea de enlace.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente.
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	3	Montaje del punto de puesta a tierra.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión del punto de puesta a tierra.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Número de picas y separación entre ellas.	1 por punto	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Accesibilidad.	1 por punto	■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Trazado de la línea principal de tierra.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Conexión.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	5	Sujeción.
------	---	-----------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Fijación.	1 por unidad	■ Insuficiente.

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo y sección del conductor.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Conexión de las derivaciones.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	8	Conexión a masa de la red.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

IEP021 Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.**1,00 Ud**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Hincado de la pica.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 por pica	■ Insuficiente.

FASE	3	Colocación de la arqueta de registro.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 por arqueta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Accesibilidad.	1 por arqueta	■ Difícilmente accesible.

FASE	4	Conexión del electrodo con la línea de enlace.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión del cable.	1 por pica	■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Ausencia del dispositivo adecuado.
4.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conductor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Relleno de la zona excavada.
------	---	------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Aditivos.	1 por unidad	■ Ausencia de aditivos.

FASE	6	Conexionado a la red de tierra.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Puente de comprobación.	1 por unidad	■ Conexión defectuosa a la red de tierra.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUÍA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

IEO010 Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de 177,98 m tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

IEO010b Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de 469,06 m tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

IEO010c Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de 8,30 m tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Diámetro y fijación.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Trazado de las rozas.	1 por canalización	■ Dimensiones insuficientes.

IEO010d Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de 9,78 m doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.

IEO010e Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de 8,15 m doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, Aiscan-DRN "AISCAN", de 50 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor, características y planeidad.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Diámetro.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Situación.	1 por canalización	■ Profundidad inferior a 60 cm.

FASE	4	Ejecución del relleno envolvente de arena.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por canalización	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

- IEH010 Cable unipolar RV-K, no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. 40,75 m**
- IEH010b Cable unipolar SZ1-K (AS+), resistente al fuego según UNE-EN 50200, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de compuesto termoestable especial ignífugo y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1) de color naranja, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. 48,90 m**
- IEH010c Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. 684,12 m**
- IEH010d Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. 1.567,56 m**
- IEH010e Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. 60,69 m**
- IEH010f Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V. 24,90 m**

FASE	1	Tendido del cable.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	2	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexionado.	1 por circuito de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad. ■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.

IEC010 Caja de protección y medida CPM2-S4, de hasta 63 A de intensidad, para 1 1,00 Ud contador trifásico, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación.
------	---	-----------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IEI070 Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de 1,00 Ud mando y protección.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEI090 Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: 1,00 Ud mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

FASE	1	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Número, tipo y situación.	1 por caja
1.2		Dimensiones.	1 por caja
1.3		Conexiones.	1 por unidad
1.4		Tapa de la caja.	1 por caja
			Criterios de rechazo
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Dimensiones insuficientes. ■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja. ■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.

FASE	2	Colocación de mecanismos.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Número, tipo y situación.	1 por mecanismo
2.2		Conexiones.	1 por mecanismo
2.3		Fijación a obra.	1 por mecanismo
			Criterios de rechazo
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente. ■ Insuficiente.

IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,64 m de longitud, 1,00 Ud formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por unidad
1.2		Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad
			Criterios de rechazo
			<ul style="list-style-type: none"> ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 15 cm.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Colocación de la tubería.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
6.3	Alineación.	1 por unidad	■ Desviaciones superiores al 2%.

FASE	7	Montaje de la llave de corte.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IFB010 Alimentación de agua potable, de 7,82 m de longitud, enterrada, formada por tubo 1,00 Ud de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 por unidad	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición y tipo.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Fijación y continuidad.	1 por unidad	■ Elementos sin protección o falta de adherencia.

FASE	5	Colocación de la tubería.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

IFB020 Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección rectangular de 51x37 1,00 Ud cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.

FASE	1	Replanteo de la arqueta.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Formación de agujeros para el paso de los tubos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

IFC010 Preinstalación de contador general de agua de 1 1/4" DN 32 mm, colocado en 1,00 Ud hornacina, con llave de corte general de compuerta.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Colocación de elementos.	1 por unidad	■ Posicionamiento deficiente.

IFD010 Grupo de presión, con 3 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, 1,00 Ud unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 3,3 kW.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación del grupo de presión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado y nivelación.	1 por unidad	■ Falta de aplomado o nivelación deficiente.
2.2	Fijaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.3	Amortiguadores.	1 por unidad	■ Ausencia de amortiguadores.

FASE	3	Colocación y fijación de tuberías y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Falta de hermeticidad. ■ Falta de resistencia a la tracción.

IFD020 Depósito auxiliar de alimentación de poliéster reforzado con fibra de vidrio, 1,00 Ud cilíndrico, de 1000 litros, con válvula de corte de compuerta de 1 1/4" DN 32 mm para la entrada y válvula de corte de compuerta de 1 1/4" DN 32 mm para la salida.

FASE	1	Replanteo.	
------	---	------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.
1.2	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación, fijación y montaje del depósito.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado y nivelación.	1 por unidad	■ Falta de aplomado o nivelación deficiente.
2.2	Fijaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Colocación y fijación de tuberías y accesorios.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, 50,83 m formada por tubo de polibutileno (PB), "SAUNIER DUVAL", de 15 mm de diámetro exterior.

IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, 96,91 m formada por tubo de polibutileno (PB), "SAUNIER DUVAL", de 22 mm de diámetro exterior.

IFI005c Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, 14,21 m formada por tubo de polibutileno (PB), "SAUNIER DUVAL", de 28 mm de diámetro exterior.

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de resistencia a la tracción.
2.5	Fijación.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de dispositivos que permitan la libre dilatación.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IF1008b Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de 8,00 Ud acero inoxidable.

IFW010 Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de 1,00 Ud acero inoxidable.

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 30 mm. ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1	Uniones.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

IGD110 Depósito de gases licuados del petróleo (GLP), enterrado, de chapa de acero, 1,00 Ud "REPSOL", con una capacidad de 2450 litros.

FASE	1	Introducción del depósito en el foso.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Toma de tierra.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ El depósito se ha conectado a la toma de tierra del edificio.

FASE	2	Sujeción del depósito a los apoyos.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1	Fijaciones a los apoyos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No permiten las dilataciones y contracciones térmicas.
2.2	Situación del depósito.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible. ■ Distancia entre depósitos inferior a 1 m. ■ Distancia del depósito a las paredes del foso inferior a 50 cm. ■ Distancia del depósito al fondo del foso inferior a 20 cm. ■ Distancia del depósito a la tapa inferior a 30 cm.

FASE	3	Colocación de válvulas, elementos necesarios y accesorios.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1	Situación de la valvulería.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Difícilmente accesible desde el exterior. ■ No está protegida por una arqueta o tapa de registro.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Boca de carga.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de dispositivo de llenado de doble cierre, de toma de tierra o de tapón roscado. ■ Inaccesibilidad.
3.3	Diámetro nominal de la tubería de unión de la boca de carga con el depósito.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 4 cm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad e hidrostática de presión.	
Normativa de aplicación	UNE 60250. Instalaciones de suministro de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos para su consumo en instalaciones receptoras

IGD112 Equipo de protección catódica formado por 22 ánodos de magnesio de aleación 1,00 Ud AZ-63, de 1,5 V, colocados dentro de sacos rellenos con una mezcla de yeso y bentonita, conexiónados a cables unipolares de cobre de 2,5 mm² de sección y 4 m de longitud, con aislamiento de PVC, para depósito de gas licuado del petróleo (GLP), enterrado en foso relleno con tierra de la propia excavación, tamizada (no incluida en este precio), de chapa de acero, "REPSOL", con una capacidad de 59400 litros.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo y situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Montaje de la protección catódica.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Protección.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No dispone de un revestimiento continuo contra la corrosión. ■ Ausencia de protección catódica.

IGD114 Tubo buzo de 1,7 m de longitud, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, para 1,00 Ud detectar cualquier acumulación de gas o de agua en el fondo del foso.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo y situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación en seco de tubo, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Corte del extremo inferior del tubo.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Corte del extremo del tubo.	1 por unidad	■ El corte no es oblicuo.

FASE	4	Colocación y fijación del tubo buzo.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Número y tipo de soportes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Separación entre soportes.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
4.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Uniones y juntas.	1 por unidad	■ Falta de resistencia a la tracción.

IGM015 Tubería para montante individual de gas, colocada superficialmente, formada 14,79 m por tubo de cobre estirado en frío sin soldadura, diámetro D=10/12 mm, con dos manos de esmalte y vaina metálica.

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Raspado y limpieza.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad u óxidos adheridos a la tubería.

FASE	3	Colocación de la vaina.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación, tipo y características.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Continuidad y fijación.	1 cada 10 m	■ Discontinuidad en el trazado. ■ Ausencia de fijaciones.

FASE	4	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Situación.	1 cada 10 m	■ Tuberías difícilmente accesibles en toda su longitud. ■ Tuberías empotradas.
4.3	Fijaciones.	1 cada 10 m	■ Distancia entre grapas de fijación de los montantes superior a 2 m.
4.4	Uniones.	1 cada 10 m	■ Uniones desmontables.
4.5	Distancia a muros.	1 cada 10 m	■ Inferior a 2 cm.
4.6	Distancia a otras instalaciones.	1 cada 10 m	■ Inferior a 1 cm en cruces con otras instalaciones. ■ Inferior a 3 cm a otras instalaciones paralelas.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

IGI005 Tubería para instalación interior de gas, empotrada en paramento, formada por 1,77 m tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 3/8" DN 10 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Raspado y limpieza de óxidos.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad u óxidos adheridos a la tubería.

FASE	3	Aplicación de imprimación antioxidante.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, continuidad y espesor de la protección.	1 cada 10 m	■ Falta de continuidad o espesor insuficiente en cualquier punto de la instalación.

FASE	4	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Uniones.	1 cada 10 m	■ Uniones desmontables.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE 60670-8. Instalaciones receptoras de gas suministradas a una presión máxima de operación (MOP) inferior o igual a 5 bar. Parte 8: Pruebas de estanqueidad para la entrega de la instalación receptora

IGW005 Regulador de presión, de 4 kg/h de caudal nominal, de 0,2 a 4 bar de presión 1,00 Ud de entrada y 37 mbar de presión de salida.

IGW005b Regulador de presión regulable con manómetro, de 8 kg/h de caudal nominal, 1,00 Ud 20 bar de presión máxima de entrada y de 0 a 3 bar de presión de salida.

IGW015 Limitador de presión, de 10 kg/h de caudal nominal, 20 bar de presión máxima 1,00 Ud de entrada y 1,75 bar de presión de salida.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IGW020 Llave de esfera de latón con maneta, pata y bloqueo, con rosca cilíndrica GAS 1,00 Ud macho-macho de 1/2" de diámetro, PN=5 bar.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 30 mm. ■ Difícilmente accesible.

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza del interior de los tubos.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
2.2	Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

III100 Luminaria de techo Downlight fija, de 110 mm de diámetro y 60 mm de altura, 13,00 Ud para 3 led de 1 W, color blanco cálido (3500K), modelo LD-ROUND Fijo LED 3x1W Blanco "L&D".

III110 Luminaria de techo Downlight, de 240 mm de diámetro y 150 mm de altura, para 6,00 Ud 2 lámparas fluorescentes compactas dobles TC-D de 18 W, modelo LD-DL/S 240 2x18W TC-D "L&D".

III120 Luminaria suspendida tipo Downlight, de 320 mm de diámetro y 452 mm de altura, 12,00 Ud para lámpara de halógenos metálicos elipsoidal HIE de 70 W, modelo Miniyes 1x70W HIE Reflector "LAMP".

III150 Luminaria lineal, de 1186x85x85 mm, para 1 lámpara fluorescente T5 de 54 W, 3,00 Ud modelo OD-2971 1x54W HF L-1186 mm "ODEL-LUX".

III160 Aplique de pared, de 125x160x156 mm, para 1 lámpara halógena QT 14 Clara de 20,00 Ud 75 W, modelo LD-CUBO 1x75W QT 14 Clara "L&D".

IIX005 Luminaria para empotrar en pared, de 86x185 mm, para 1 lámpara halógena QT 6,00 Ud 12 de 35 W, modelo 2075 "BEGA".

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Montaje, fijación y nivelación.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación deficiente.

FASE	3	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.

FASE	4	Colocación de lámparas y accesorios.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IOA020 Luminaria de emergencia, para adosar a techo, con dos led de 1 W, flujo luminoso 1,00 Ud 220 lúmenes, modelo MCA 4180 "LLEDO".

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de las luminarias.	1 por garaje	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de una luminaria en cada puerta de salida y en cada posición en la que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
1.2	Altura de las luminarias.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 2 m sobre el nivel del suelo.

ISB010 Bajante interior insonorizada de la red de evacuación de aguas residuales, 7,38 m formada por tubo de polipropileno, insonorizado, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.

FASE	1	Replanteo y trazado de la bajante.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	4	Limpieza de la zona a unir, colocación de la junta elástica y conexión de las piezas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.
4.3	Junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ISB020 Bajante circular de chapa de acero prelacado electrosoldada, "METAZINCO", de 19,76 m Ø 120 mm.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación de las abrazaderas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	■ Superior a 150 cm.

FASE	4	Fijación de las abrazaderas.
------	---	------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Montaje del conjunto, empezando por el extremo superior.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Desplome.	1 cada 10 m	■ Superior al 1%.

FASE	6	Resolución de las uniones entre piezas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ISB040 Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada 13,98 m por polipropileno, insonorizado, de 90 mm de diámetro, unión con junta elástica.

ISB040b Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, formada 7,66 m por polipropileno, insonorizado, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.

FASE	1	Replanteo y trazado de las tuberías.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	4	Limpeza de la zona a unir, colocación de la junta elástica y conexión de las piezas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpeza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.
4.3	Junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

ISB043 Válvula de ventilación de PVC, de 75 mm de diámetro, para tubería de ventilación 2,00 Ud primaria o secundaria, unión pegada con adhesivo.

ISB044 Tapón de ventilación de PVC, de 100 mm de diámetro, TAVE-1012M "ADEQUA", 2,00 Ud unión pegada con adhesivo.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación en seco.
------	---	-----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Limpeza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpeza.	1 por unidad	■ Existencia de restos de suciedad.

ISC010 Canalón circular prelacado, "METAZINCO", de desarrollo 333 mm.

61,58 m

FASE	1	Replanteo y trazado del canalón.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Colocación y sujeción de abrazaderas.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 20 m	■ Superior a 50 cm.

FASE	3	Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Empalme de las piezas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

ISD005 Red de pequeña evacuación, insonorizada, colocada superficialmente, de 4,25 m polipropileno, de 32 mm de diámetro, unión con junta elástica.

ISD005b Red de pequeña evacuación, insonorizada, colocada superficialmente, de 6,90 m polipropileno, de 40 mm de diámetro, unión con junta elástica.

ISD005c Red de pequeña evacuación, insonorizada, colocada superficialmente, de 1,62 m polipropileno, de 75 mm de diámetro, unión con junta elástica.

ISD005d Red de pequeña evacuación, insonorizada, colocada superficialmente, de 2,99 m polipropileno, de 90 mm de diámetro, unión con junta elástica.

ISD005e Red de pequeña evacuación, insonorizada, colocada superficialmente, de 4,69 m polipropileno, de 110 mm de diámetro, unión con junta elástica.

FASE	1	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasatubos en muros y forjados.	1 cada 10 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holgura insuficiente.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ISD008 Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero 3,00 Ud inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.

FASE	1	Colocación del bote sifónico.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por unidad	■ No coincidencia con la rasante del pavimento.
1.2	Diámetro.	1 por unidad	■ Inferior a 110 mm.
1.3	Unión del prolongador con el bote sifónico.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.
1.4	Fijación al forjado.	1 por unidad	■ Existencia de holgura.
1.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 2 m.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

ISS010 Colector suspendido insonorizado de polipropileno de 110 mm de diámetro, unión 1,22 m con junta elástica.

FASE	1	Replanteo y trazado del colector.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, pendientes y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	■ Superior a 75 cm.

FASE	4	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sujeción de las abrazaderas al forjado.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales.
5.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	■ Holgura inferior a 1 cm. ■ Ausencia de contratubo o sellado.

FASE	6	Limpieza de la zona a unir, colocación de la junta elástica y conexión de las piezas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.3	Junta.	1 por junta	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

IVM010 Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1250x100x40 mm, para 5,00 Ud ventilación mecánica.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1,8 m sobre el nivel del suelo.

IVM010b Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 825x20x92 mm, para ventilación 5,00 Ud mecánica.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dificilmente accesible.

IVM010c Aireador de admisión, autorregulable, de poliestireno extruido color blanco, 6,00 Ud modelo EC 45 N Blanco "S&P", caudal máximo 12,5 l/s, de 400x30x20 mm, con visera estándar y rejilla mosquitera, para ventilación mecánica.

IVM010d Aireador de admisión, autorregulable, de poliestireno extruido color blanco, 2,00 Ud modelo EC 45 N Blanco "S&P", caudal máximo 12,5 l/s, de 400x30x20 mm, con visera estándar y rejilla mosquitera, para ventilación mecánica.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1,8 m sobre el nivel del suelo.

IVM010e Boca de extracción, autorregulable, caudal máximo 33,3 l/s, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación mecánica.

IVM010f Boca de extracción, autorregulable, modelo BAR 60 "S&P", caudal máximo 16,7 3,00 Ud l/s, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación mecánica.

IVM010g Boca de extracción, autorregulable, modelo BAR 90 "S&P", caudal máximo 25 2,00 Ud l/s, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación mecánica.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia al techo.	1 por unidad	■ Superior a 200 mm.
1.2	Distancia a cualquier rincón o esquina.	1 por unidad	■ Inferior a 100 mm.

IVM036 Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica. 2,00 Ud

IVM036b Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica. 1,00 Ud

IVM036c Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica. 1,00 Ud

IVN010 Abertura de admisión directa a través de cerramiento de fachada, mediante rejilla de intemperie para instalaciones de ventilación, marco frontal y lamas de chapa perfilada de acero galvanizado, de 2000x330 mm, para ventilación natural de almacén. 1,00 Ud

IVK030 Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IVV020 Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, 7,30 m de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

IVV020b Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, 0,31 m de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

IVV020c Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, 7,93 m de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 20 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

IVV020d Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, 4,17 m de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.

IVV020e Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, 0,30 m de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.

IVV020f Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, 3,00 m sistema Safe, modelo T 80/3 AGR "SIBER", para unión con tornillos o remaches, de 80 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 20 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

NAA010 Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en 19,97 m 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.

NAA010b Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en 2,62 m 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.

NAA010c Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en 68,39 m paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por cubretuberías de lana de vidrio moldeada, modelo Climpipe Section Alu2 "ISOVER" de 42,0 mm de diámetro interior y 40,0 mm de espesor.

FASE	1	Colocación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 50 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. ■ Solapes insuficientes.

NAO020 Aislamiento en trasdosado autoportante de placas (no incluidas en este 248,90 m² precio), formado por fijado mecánicamente a la fábrica.

FASE	1	Corte y preparación del aislamiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Corte de las piezas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Longitud inferior a la altura del tabique.

NAL010 Aislamiento térmico y acústico de suelos flotantes formado por panel rígido de 29,65 m² lana de roca, no revestido, Panel Solado L según UNE-EN 13162, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,8 m²K/W, conductividad térmica 0,036 W/ (mK), cubierto con film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de humedad. ■ Asperezas superiores a 0,4 cm.
1.2	Tabiques.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han levantado al menos hasta una altura de dos hiladas antes de la aplicación del pavimento.

FASE	2	Colocación del aislamiento sobre el forjado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. ■ No se ha cubierto completamente la superficie del forjado. ■ No se han cubierto los paramentos hasta una altura de 8 cm.
2.2	Encuentros con los elementos verticales.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de desolidarización perimetral. ■ Falta de continuidad de la desolidarización perimetral.

FASE	3	Colocación del film de polietileno.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m ²	■ Falta de continuidad.

NAL050 Aislamiento térmico de suelos flotantes formado por panel rígido de poliestireno 55,78 m² extruido Ursa XPS NIII I "URSA IBÉRICA AISLANTES", de 30 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie soporte.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 100 m ²	■ Presencia de humedad.
1.2	Limpieza.	1 cada 100 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Colocación del aislamiento sobre el forjado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 cada 100 m ²	■ Falta de continuidad. ■ No se ha cubierto completamente la superficie del forjado.
2.2	Encuentros con los elementos verticales.	1 cada 100 m ²	■ Ausencia de desolidarización perimetral. ■ Falta de continuidad de la desolidarización perimetral.

FASE	3	Colocación del film de polietileno.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m ²	■ Falta de continuidad.

NIM030 Drenaje de muro de sótano o estructura enterrada, por su cara exterior, con 49,06 m² lámina drenante nodular de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), Fondaline 500 "ONDULINE", con nódulos de 8 mm de altura, resistencia a la compresión 150 kN/m² según UNE-EN ISO 604, capacidad de drenaje 5 l/(s m) y masa nominal 0,5 kg/m², sujeta al muro previamente impermeabilizado mediante fijaciones mecánicas, Fondaline, juntas de solape estancas y rematado superiormente con perfil metálico.

FASE	1	Colocación de la lámina drenante.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre fijaciones.	1 cada 100 m ²	■ Superior a 50 cm.

NIH010 Impermeabilización bajo revestimiento, solado o alicatado cerámico en 14,06 m² paramentos verticales y horizontales, de locales húmedos mediante lámina impermeabilizante flexible tipo EVAC, compuesta de una doble hoja de poliolefina termoplástica con acetato de vinil etileno, con ambas caras revestidas de fibras de poliéster no tejidas, de 0,52 mm de espesor y 335 g/m², fijada al soporte con adhesivo cementoso mejorado C2 E, preparada para recibir directamente el revestimiento (no incluido en este precio).

FASE	1	Colocación de las láminas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Disposición de las láminas.	1 cada 20 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	Longitud de los solapes longitudinales y transversales.	1 cada 20 m ²	■ Inferior a 8 cm.

QTF030 Cubierta inclinada de placas asfálticas Onducober 95 (10 ondas) "ONDULINE", de 1,44 m² perfil ondulado y color negro, con una pendiente mayor del 10%.

FASE	1	Corte, preparación y colocación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Solapes.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Variaciones superiores a 20 mm por defecto.
1.2	Orden de colocación y disposición.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Fijación mecánica de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número y situación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.2	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Falta de estanqueidad.

QTP010b Cubierta inclinada con una pendiente media del 50%, compuesta de: 158,41 m² formación de pendientes: panel sándwich machihembrado, Ondutherm H16+A30+FAT13 "ONDULINE", compuesto de: cara superior de tablero de aglomerado hidrófugo de 16 mm de espesor, núcleo aislante de espuma de poliestireno extruido de 30 mm de espesor y cara inferior de friso de abeto barnizado tintado, sobre entramado estructural (no incluido en este precio); impermeabilización: membrana impermeabilizante monocapa adherida, formada por lámina impermeabilizante flexible y transpirable, Air 135 "REVESTTECH", compuesta de una hoja de poliolefina, con ambas caras revestidas de velo fibroso, de 0,45 mm de espesor y 135 g/m²; cobertura: pizarra para techar en piezas redondeadas, sobre rastreles de madera.

FASE	1	Situación y fijación del enrastrelado a intervalos regulares.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Colocación de rastreles.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de paralelismo con la línea de cumbrera, con variaciones superiores a 10 mm/m o a 30 mm en toda su longitud. ■ Ausencia de rastrel en alguna línea.
1.2		Clavado de rastreles.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación entre clavos superior a 50 cm. ■ Desviación del clavo respecto al eje del rastrel superior a 1,5 cm.

FASE	2	Fijación de las piezas de pizarra.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Número de puntas, clavos o ganchos de fijación y separación entre ellos.	1 cada 50 m ² y no menos de 1 por faldón
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

QRL010 Limahoya realizada con doble tabique aligerado de 9 cm de espesor cada uno, 4,15 m macizado de mortero de cemento M-5 y plancha de acero galvanizado de 0,70 mm de espesor y 500 mm de desarrollo, preformada.

FASE	1	Formación de tabiques aligerados.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Pendiente hacia los puntos de desagüe.	1 por limahoya
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al 1%.
1.2		Alineaciones.	1 por limahoya
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±5 mm/m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en el total de la limahoya.

FASE	2	Remate superior de los tabiques aligerados mediante mortero de cemento.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Remate superior.	1 por remate	■ Se permite la filtración del agua de precipitación hacia el paramento.

QRL040 Cumbre realizada con pieza cerámica de caballete, para tejas curvas, color 16,43 m marrón, recibida con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Colocación de las tejas con mortero.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de las piezas de cumbre.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Solape sobre la última hilada inferior a 5 cm.

QRE010 Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación 8,00 Ud mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo coloreado de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable.

FASE	1	Formación del encuentro.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Desarrollo y colocación de la banda.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de filtraciones. ■ Altura inferior a 25 cm en la parte superior del encuentro. ■ Altura inferior a 15 cm en la parte inferior del encuentro.

RAG052 Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie 31,59 m² Homestone "GRES PANIA", acabado mate en color negro, 45x45 cm y 10 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de acero inoxidable y piezas especiales.

RAG052b Alicatado con baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie 18,78 m² Homestone "GRES PANIA", acabado mate en color gris, 45x45 cm y 10 mm de espesor, colocadas sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramento interior, mediante adhesivo cementoso normal, C1 gris, sin junta (separación entre baldosas entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de acero inoxidable y piezas especiales.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m ²	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del adhesivo.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil del adhesivo.	1 cada 30 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
4.2	Tiempo de reposo del adhesivo.	1 cada 30 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m ²	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ± 2 mm, medida con regla de 1 m.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m ²	■ Ausencia de cantoneras.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

RCP110 Chapado con placas de caliza Marbella con la calidad exigida por el método 17,77 m² de clasificación de "LEVANTINA", acabado envejecido, de 60x40x3 cm, sujetas con pivotes ocultos de acero inoxidable.

FASE	1	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
1.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.
1.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	2	Sujeción previa de los anclajes en el paramento soporte.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad del anclaje en el paramento soporte.	1 cada 20 m ²	■ Inferior a 10 cm.

FASE	3	Colocación de las placas sobre los anclajes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas entre placas.	1 cada 20 m ²	■ Inferior a 0,1 cm.
3.2	Juntas en encuentros del revestimiento con otros materiales.	1 cada 20 m ²	■ Inexistencia de juntas. ■ Anchura inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior a 1 cm.
3.3	Juntas de dilatación del edificio.	1 cada 20 m ²	■ El revestimiento no ha respetado las juntas.

FASE	4	Comprobación del aplomado, nivel y alineación de la hilada de placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Planeidad.	1 cada 20 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	5	Colocación entre placa y placa de los separadores.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número de separadores sobre el canto de la placa inferior.	1 cada 20 m ²	■ Menos de 2.

RFA010 Encalado tradicional con cal, sobre paramentos horizontales y verticales 216,62 m² exteriores de mortero, piedra o ladrillo, limpieza previa del soporte, mano de fondo y dos manos de acabado.

FASE	1	Preparación y limpieza previa del soporte.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza.	1 por paramento	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de dos manos de acabado.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Acabado.	1 por paramento	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Color de la pintura.	1 por paramento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RIP035 Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos 246,35 m² horizontales y verticales interiores de yeso proyectado o placas de yeso laminado, mano de fondo con Nóxex M-Dúo "REVETÓN" y dos manos de acabado con pintura plástica Nóxex M-Dúo "REVETÓN" (rendimiento: 0,09 l/m² cada mano).

FASE	1	Preparación del soporte.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de la mano de fondo.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,09 l/m ² .

FASE	3	Aplicación de las manos de acabado.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.2	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,18 l/m ² .

RSB021 Base para pavimento interior de mortero autonivelante fluido, de cemento, 110,30 m² Mastertop 560 Fluid "BASF Construction Chemical", CT - C40 - F6 según UNE-EN 13813, de 40 mm de espesor, vertido con mezcladora-bombeadora, sobre lámina de aislamiento para formación de suelo flotante.

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 1 cm.
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Falta de continuidad.
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 40 mm.

FASE	2	Extendido del mortero mediante bombeo.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa.	1 cada 100 m ²	■ Insuficiente para alcanzar el nivel de apoyo del pavimento.

FASE	3	Regleado del mortero.
------	---	-----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado de la superficie.	1 cada 100 m ²	■ Presencia de burbujas de aire.
3.2	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Formación de juntas de retracción.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 0,6 cm.
4.2	Separación entre juntas.	1 cada 100 m ²	■ Superficie delimitada por juntas superior a 20 m ² .

FASE	5	Curado del mortero.
------	---	---------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RS G016 Solado interior de baldosas cerámicas de gres porcelánico de gran formato 5,26 m² reforzado con fibra de vidrio, Lámina Porcelánica Reforzada Techlam® "LEVANTINA", de 3000x1000 mm y 3 mm de espesor, serie Madeira, modelo Embero Gris, acabado mate, para uso peatonal privado, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 gris, y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

RS G130 Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, estilo piedra, serie Meteor 6,83 m² "GRES PANIA", acabado relieve, color negro, 30x30 cm y 10 mm de espesor, para uso interior, con resistencia al deslizamiento tipo 2, según CTE, recibidas con adhesivo cementoso normal, C1 gris, y rejuntadas con lechada de cemento y arena, L, 1/3 CEM II/A-P 32,5 R, para junta abierta (> 15 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m ²	■ Falta de continuidad.

FASE	3	Aplicación del adhesivo.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Colocación de las baldosas.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	5	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²	■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento.

FASE	6	Rejuntado.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m ²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpieza final del pavimento.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

RSM020 Pavimento de entarimado tradicional de tablas de madera maciza de castaño 66,94 m² de 120x22 mm, colocado a rompejuntas sobre rastreles de madera de pino de 50x25 cm, fijados mecánicamente al soporte cada 25 cm, dispuestos sobre film de polietileno.

FASE	1	Replanteo de los ejes de los rastreles y marcado de niveles.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 100 m ²	■ Los ejes de los rastreles no se han colocado paralelos al lado más corto de la estancia.

FASE	2	Colocación, nivelación y fijación de rastreles.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Atornillado de los rastreles al soporte.	1 cada 100 m ²	■ Los tornillos tienen una longitud insuficiente para atravesar el rastrel y penetrar en el suelo un mínimo de 2,5 cm.
2.2	Nivelación.	1 cada 100 m ²	■ No se han utilizado cuñas de madera para calzar los rastreles en todos aquellos puntos donde exista holgura entre éstos y el soporte.

FASE	3	Colocación de las tablas de madera.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 100 m ²	■ No se han colocado las lamas en paralelo al lado de mayor longitud de la estancia.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Junta entre las lamas de la primera fila y las paredes o elementos verticales.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 1,5 cm.
3.3	Clavado de la primera fila y de la última fila.	1 cada 100 m ²	■ El clavo no ha entrado perpendicularmente al rastrel.
3.4	Encuentros de las lamas en su dimensión menor.	1 cada 100 m ²	■ No se han apoyado encima del eje de los rastreles.

RSM021 Pavimento de tarima flotante "FINSA", de tablas de madera maciza de pino 33,19 m² (Pinus pinaster), de 2500x90x17 mm, ensambladas con adhesivo y colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor.

FASE	1	Colocación de la base de polietileno.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha colocado perpendicular a las lamas. ■ No se ha dejado un sobrante de 15 cm alrededor de toda la estancia.

FASE	2	Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Junta de dilatación perimetral.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 0,8 cm.

FASE	3	Colocación y recorte de las siguientes hiladas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 100 m ²	■ No se han colocado las lamas en paralelo al lado de mayor longitud de la estancia.

FASE	4	Unión de las tablas mediante encolado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Ensamble de la lama encolada.	1 cada 100 m ²	■ Encaje imperfecto.
4.2	Separación entre las juntas transversales.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 20 cm.

RSM050 Rodapié macizo de pino 7x1 cm.**71,95 m**

FASE	1	Fijación de las piezas sobre el paramento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre el rodapié y el paramento.	1 cada 20 m	■ Superior a 0,2 cm.
1.2	Colocación.	1 cada 20 m	■ Colocación deficiente.

RSN020 Pavimento continuo de hormigón en masa de 20 cm de espesor, realizado con 58,11 m² hormigón HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual; tratado superficialmente con mortero de rodadura, color Gris Natural, con áridos de cuarzo, pigmentos y aditivos, rendimiento 3 kg/m², con acabado fratasado mecánico.

FASE	1	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Variaciones superiores a ± 4 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Espesor.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Inferior a 20 cm.
1.3	Acabado.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por estancia	■ Existencia de bolsas o grietas.

RTC018 Falso techo continuo, sistema Placo Hydro "PLACO", situado a una altura menor 26,90 m² de 4 m, liso, formado por una placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, Placomarine PPM 13 "PLACO", atornillada a una estructura portante de perfiles primarios F530 "PLACO".

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	■ No se han marcado en el elemento soporte las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria.

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.

FASE	3	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación de las maestras primarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han encajado sobre las suspensiones. ■ No se han nivelado correctamente. ■ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles.
3.2	Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.

FASE	4	Atornillado y colocación de las placas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes. ■ No se han colocado a matajuntas. ■ Solape entre juntas inferior a 40 cm. ■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm. ■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.
4.2	Atornillado.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas. ■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas. ■ Separación entre tornillos superior a 20 cm.

FASE	5	Tratamiento de juntas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de cruces o solapes.

- SAL040** Lavabo de porcelana sanitaria, mural, serie Diverta 47 "ROCA", color blanco, de 2,00 Ud 440x470 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.
- SAL040b** Lavabo de porcelana sanitaria, mural, serie Diverta 75 "ROCA", color blanco, de 1,00 Ud 440x750 mm, equipado con grifería monomando, serie Touch "ROCA", modelo 5A3047C00, acabado cromo, de 135x140 mm y desagüe, acabado cromo.
- SAE010** Bidé de porcelana sanitaria, para monobloque, serie Victoria "ROCA", color blanco, de 1,00 Ud 350x530 mm, equipado con grifería monomando, serie Touch "ROCA", modelo 5A6047C00, acabado cromo, de 80x94,5 mm y desagüe, acabado cromo.
- SAB020** Bañera de acero modelo Contesa "ROCA", color blanco, de 140x70 cm, sin asas, 1,00 Ud equipada con grifería termostática, serie Touch "ROCA", modelo 5A1147C00, acabado brillo, de 190x310 mm.
- SAD020** Plato de ducha extraplano de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color blanco, de 1,00 Ud 10x70x8 cm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm.
- SAD020b** Plato de ducha de porcelana sanitaria, modelo Malta "ROCA", color blanco, de 1,00 Ud 70x70x10 cm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm.

FASE	1	Montaje de la grifería.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Uniones.	1 por grifo
		Criterios de rechazo
		■ Inexistencia de elementos de junta.

SCE030 Placa vitrocerámica polivalente para encimera, "TEKA" modelo VTC DC, color inox, 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Distancia a las paredes laterales.	1 por unidad
		Criterios de rechazo
		■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Colocación del aparato.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Aberturas de ventilación, en caso de encimeras encastradas.	1 por unidad
		Criterios de rechazo
		■ Ausencia de aberturas.

FASE	3	Conexión a la red.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Cable de alimentación eléctrica.	1 por unidad	■ En contacto con la carcasa de la encimera.

SCE040 Horno eléctrico "TEKA", modelo RT 600 ME Rústico Multifunción, color negro. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación del aparato.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre el paramento y la carcasa del horno.	1 por unidad	■ Inferior a 0,2 cm.

FASE	2	Conexión a la red.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexión eléctrica.	1 por unidad	■ Ausencia de toma de tierra.

SCF010 Fregadero de acero inoxidable serie J "ROCA", de 1 cubeta y 1 escurridor, de 1,00 Ud 800x490 mm, con grifería monomando vertical para fregadero, serie Bela "NOKEN", modelo N168070001, acabado cromo, de 235x320 mm.

FASE	1	Montaje de la grifería.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

SNP010 Encimera de granito Naturamia® Sahara Nights con la calidad exigida por el 1,00 Ud método de clasificación de "LEVANTINA", acabado pulido, color negro con tonos azules y blancos, de 350 cm de longitud, 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.

FASE	1	Replanteo y trazado de la encimera.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Situación de las juntas.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Horizontalidad.	1 por unidad	■ Pendientes superiores al 0,1%.
2.2	Altura.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.

FASE	3	Colocación de copete perimetral.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniones.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.

UJC020 Césped por siembra de mezcla de semillas.**841,00 m²**

FASE	1	Preparación del terreno y abonado de fondo.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 cada 100 m ²	■ Época inadecuada.
1.2	Laboreo.	1 cada 100 m ²	■ Profundidad inferior a 20 cm. ■ Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.
1.3	Acabado y refinado de la superficie.	1 cada 100 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

GRA010 Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de 60,00 Ud construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

FASE	1	Carga a camión del contenedor.
------	---	--------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

En A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

**4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA
TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE
VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.**

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

En A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el Director de Ejecución de la Obra, asciende a la cantidad de 2.190,75 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº UD	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 Ud	Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: electricidad, TV/FM, portero automático, fontanería, saneamiento y calefacción.	1,00	130,75	130,75
2 Ud	Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.	1,00	2.060,00	2.060,00
TOTAL:				2.190,75

En A Coruña, a Junio de 2015

Fdo.: Rodrigo Javier González Villanueva
Proyectista

BIBLIOGRAFÍA

1. LIBROS

- ALCALDE PECERO, Francisco. Banco de detalles arquitectónicos. Sevilla: Editorial Marsay Ediciones. 368 p. ISBN: 84-607-3860-4.
- Cassinello Pérez, Fernando- 1973-Construcción CARPINTERÍA. Edirtorial RUEDA. 384 p. ISBN 9788472070066
- Del Rio Zuloaga, Juan Manuel – La construcción en las estructuras. Editorial: AUTOR-EDITOR. ISBN 9788460404507
- NEUFERT, Peter, Arte de proyectar en arquitectura. Traducción de Jordi Siguan. Barcelona. Editorial Gustavo Gili, 1995. ISBN 84-252-0053-9

2. PRINCIPALES FUENTES NORMATIVAS

- Código Técnico de la Edificación. Disponible en: www.codigotecnico.org
- Plan General de Ordenación del término municipal de Manzaneda.
- Real Decreto 29/2010, del 4 de marzo, por el que se aprueban las normas de habitabilidad de viviendas de Galicia
- Real Decreto 918/2006 de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

3. PRINCIPALES FUENTES ELECTRÓNICAS

- Concello de Manzaneda: www.concellodemanzaneda.es
- Información urbanística de Galicia. www.planeamentourbanistico.xunta.es
- Goolzoom. Sistema de Información Geográfica. www.goolzoom.com
- Visor SigPac. Sistema de Información Geográfica de Identificación de Parcelas
- Knauf. Tabiquería de cartón yeso. www.knauf.com
- Thermochip. Cupa Group. Panel sándwich de madera para cubierta ligera. www.thermochip.com
- Hunter Douglas - cortinas, falsos techos, sistemas de control solar y fachadas. www.hunterdouglas.com
- CORTIZO – carpintería de aluminio - www.cortizo.com
- Rothoblass. Herrajes para la madera. www.rothoblass.com

4. SOFTWARE UTILIZADO

- AutoCAD. Autodesk (versión 2013).
- CYPE 2015.e Instalaciones CYPE Ingenieros S.A. Versión Campus
- Arquimedes 2015. Versión Campus
- Condensaciones v.0.6.1 Rafael Villar Burke
- Office Word. Microsoft Corporation (versión 2013).

