

I-MEMORIA

**Rehabilitación Energética
Vivienda Unifamiliar; en
Bovadela, Xunqueira de Ambía,
Ourense**

Autor: Lorente García Ignacio

Tutor: Prof. Manuel Porta Rodríguez

JULIO 2016

Proyectista: Lorente García, Ignacio

Fecha Julio 2016

Proyecto Rehabilitación Energética

Situación Bobadela, Xunqueirar de Ambía (Ourense)

Memoria

ÍNDICE

1	MEMORIA DESCRIPTIVA	7
1.1	IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	8
1.2	OBJETO DE PROYECTO	8
1.3	AGENTES	8
1.4	INFORMACIÓN GENERAL.....	9
1.4.1	LOCALIZACIÓN.....	9
1.4.2	DESCRIPCIÓN DEL SOLAR	9
1.5	NORMATIVA URBANISTICA	9
1.6	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	10
1.6.1	ESTADO ACTUAL	10
1.6.1.1	Descripción de la vivienda.....	10
1.6.1.2	Sistema Constructivo	12
1.6.1.3	Estudio de superficies	15
1.6.1.4	Estudio Patológico.....	16
1.6.2	ESTADO REFORMADO	17
1.6.2.1	Programa de necesidades.....	17
1.6.2.2	Descripción del proyecto	17
1.6.2.3	Estudio de Superficies:.....	18
2	MEMORIA CONSTRUCTIVA	19
2.1	Sustentación del edificio.....	20
2.2	SISTEMA ESTRUCTURAL	20
2.2.1	DATOS DE PARTIDA	20
2.3	SISTEMA ENVOLVENTE.....	20
2.3.1	CERRAMIENTO EXTERIOR	20
2.3.2	CUBIERTA.....	21
2.4	SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN	22
2.4.1	PARTICIONES VERTICALES.....	22
2.4.2	PARTICIONES HORIZONTALES	23
2.5	SISTEMAS DE ACABADOS.....	23
2.5.1	EXTERIORES.....	23
2.5.1.1	Carpintería.....	23
2.5.1.2	Elementos Singulares	24
2.5.2	INTERIORES	24
2.5.2.1	Paramentos verticales.....	24
2.5.2.2	Paramentos horizontales.....	24
2.5.2.3	Techos	24

2.5.3	CUADRO DE ACABADOS.....	25
2.6	SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES	25
2.6.1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	25
2.6.2	ILUMINACIÓN.....	25
2.6.3	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	26
2.6.4	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	26
2.6.5	INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA	26
2.6.6	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN.....	26
2.7	EQUIPAMIENTO	26
2.7.1	BAÑOS Y ASEOS.....	26
2.7.2	COCINA	27
2.7.3	CUARTO DE LAVADERO	27
3	CUMPLIMIENTO CTE.....	28
3.1	SEGURIDAD EN CASO DE INCENCIO.....	29
3.1.1	CTE DB SI 1. “PROPAGACIÓN INTERIOR”	29
3.1.2	CTE DB SI 2 “PROPAGACIÓN EXTERIOR”	29
3.1.3	CTE DB SI 3 “EVACUACIÓN DE OCUPANTES”	29
3.1.4	CTE DB SI 4 “INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS”	29
3.1.5	CTE DB SI 5 “INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS”	30
3.2	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	30
3.2.1	CTE DB SUA 1 “SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS”	30
3.2.2	CTE DB SUA 8 “SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO”	30
3.2.3	CTE DB SUA 9 “ACCESIBILIDAD”	31
3.3	SALUBRIDAD.....	31
3.3.1	CTE DB HS 1 “PROTECCIÓN FRENTE LA HUMEDAD”	32
3.3.2	CTE DB HS 3 “CALIDAD DE AIRE INTERIOR”	33
3.3.3	CTE DB HS 4 “SUMINISTRO DE AGUA”	33
3.3.3.1	Bases de cálculo	33
3.3.3.2	Redes de A.C.S.....	38
3.3.3.3	Equipos, elementos y dispositivos de la instalación	39
3.3.4	CTE DB HS 5“EVACUACIÓN DE AGUAS”	39
3.3.4.1	Red de aguas residuales.....	39
3.3.4.2	Red de aguas pluviales	42
3.4	AHORRO DE ENERGÍA.....	44
3.4.1	CTE DB HE-0 “LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO”	44
3.4.2	CTE DB HE1 “LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA”	44

3.4.3	CTE DB HE-2 “RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS”	45
3.4.4	CTE DB HE-4 “CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA” 45	
3.4.4.1	Circuito hidráulico	46
3.4.4.2	Condiciones de uso	46
3.4.4.3	Determinación de la radiación	47
3.4.4.4	Dimensionamiento de la superficie de captación	48
3.4.4.5	Cálculo de la cobertura solar	49
3.4.4.6	Selección de la configuración básica	49
3.4.4.7	Selección del fluido caloportador	49
3.4.4.8	Diseño del sistema de captación	49
3.4.4.9	Diseño del sistema intercambiador-acumulador	50
3.4.4.10	Diseño del circuito hidráulico	50
3.4.4.11	Sistema de regulación y control	54
3.4.4.12	Aislamiento	54
4	CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES	55
4.1	RITE.-REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS	56
4.1.1	EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE	56
4.1.1.1	Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1	56
4.1.1.2	Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2.....	56
4.1.1.3	Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3.....	57
4.1.1.4	Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4	57
4.1.2	EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	57
4.1.2.1	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1.....	57
4.1.2.2	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2	59
4.1.2.3	Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3.....	62
4.1.2.4	Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4.....	63
4.1.2.5	Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5.....	63
4.1.2.6	Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6	63
4.1.2.7	Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7	63

4.1.2.8	Lista de los equipos consumidores de energía	64
4.1.3	Exigencia de seguridad.....	64
4.1.3.1	Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.....	64
4.1.3.2	Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.....	65
4.1.3.3	Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.....	67
4.1.3.4	Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.....	67
4.1.4	CÁLCULOS.....	68
4.1.4.1	SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS.....	68
4.1.4.2	SISTEMAS DE SUELO RADIANTE	70
4.1.4.3	Cálculo del caudal de agua de los circuitos	73
4.1.4.4	Selección de la caldera o bomba de calor.....	74
4.2	REBT.-REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN	75
4.2.1	LEGISLACIÓN APLICABLE.....	75
4.2.2	Potencia total prevista para la instalación	75
4.2.3	Descripción de la instalación.....	76
4.2.3.1	Caja general de protección.....	76
4.2.3.2	Derivaciones individuales	77
4.2.3.3	Instalaciones interiores o receptoras	77
4.2.4	MEMORIA JUSTIFICATIVA.....	78
4.2.4.1	Bases de cálculo	78
4.2.4.2	Sección por caída de tensión	80
4.2.4.3	Sección por intensidad de cortocircuito	81
4.2.4.4	Cálculo de las protecciones.....	83
4.2.4.5	Cálculo de la puesta a tierra.....	86
ANEJO I	DIMENSIONADO DE INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA	89
ANEJO II	DIMENSIONADO DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	92
ANEJO III	CÁLCULO DE INSTALACION ELECTRICA	96
ANEJO IV	FICHAS DE PATOLOGÍAS.....	101
ANEJO V	CERIFICACIONES.....	109
ANEJO VI	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	118
ANEJO VII	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD.....	139

Proyectista: Lorente García, Ignacio

Fecha Julio 2016

Proyecto Rehabilitación Energética

Situación Bobadela, Xunqueirar de Ambía (Ourense)

Memoria

1 MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

- **Título de proyecto:** Proyecto Básico y de Ejecución Rehabilitación energética de vivienda unifamiliar.
- **Situación:** Bobadela Polígno 502 Parcela 2284 A Fabariza 32679, Concello de Xunqueira de Ambía, Ourense”.

1.2 OBJETO DE PROYECTO

El objeto del presente proyecto consiste en la rehabilitación de una vivienda unifamiliar de la Galicia interior, realizando las labores de conservación de la vivienda ya construida así como mejorar sustancialmente la eficiencia térmica de la vivienda, teniendo en cuenta todas las demás necesidades de confort.

1.3 AGENTES

- **Promotor:** Don ----- con NIF: ----- . Dirección: -----.
- **Proyectista:** Ignacio Lorente García, Graduado en Arquitectura Técnica, Colegio: A Coruña. CIF/NIF: 44473408; Dirección: PI/Gaiteira Nº 3 7º B (A Coruña).
- **Director de obra:** Ignacio Lorente García, Graduado en Arquitectura Técnica Colegio: A Coruña CIF/NIF: 44473408; Dirección: PI/Gaiteira Nº 3 7º B (A Coruña).
- **Director de ejecución:** Ignacio Lorente García, Graduado en Arquitectura Técnica Colegio: A Coruña CIF/NIF: 44473408; Dirección: PI/Gaiteira Nº 3 7º B (A Coruña).
- **Autor del estudio de seguridad y salud:** Ignacio Lorente García, Graduado en Arquitectura Técnica Colegio: A Coruña CIF/NIF: 44473408; Dirección: PI/Gaiteira Nº 3 7º B (A Coruña).

1.4 INFORMACIÓN GENERAL

1.4.1 LOCALIZACIÓN

El solar donde se encuentra la vivienda, propiedad de D. Nombre Apellido1 Apellido2 con DNI 00000000-X, se encuentra en Bobadela, Polígono 502, Parcela 2284, A Fabariza, Municipio de Xunqueira de Ambía, Comarca de Allariz-Maceda, Provincia de Ourense. Tiene clasificación de suelo de núcleo urbano. Es un solar de forma aparentemente regular que linda con:

- Norte: Camino asfaltado, vía pública
- Este: Finca vecinal
- Sur: Finca vecinal
- Oeste: Camino de tierra, vía pública

El solar se encuentra a 6,4 km de Xunqueira de Ambía (Capital del municipio) y a 37,9 km de Ourense (capital de la provincia), como otro dato de interés se encuentra a 15 km de Allariz villa principal de la comarca.

1.4.2 DESCRIPCIÓN DEL SOLAR

La parcela cuenta con una superficie de suelo de 1.979 m², de los cuales 444m² son de superficie construida. La superficie de suelo está delimitada con muros perimetrales de bloques de hormigón asentados sobre mortero, y malla de alambre.

El solar cuenta con todos los servicios municipales mínimos del municipio, abastecimiento de aguas de la traída además de dos pozos de aguas naturales, cuenta con alumbrado público, recogida de basuras y red de alcantarillado). El camino por el linde oeste de la parcela.

1.5 NORMATIVA URBANÍSTICA

Según el Plan General de Ordenación Municipal de Xunqueira de Ambía, la vivienda objeto de este proyecto se encuentra en el Núcleo Rural de Bovadela a Pinta, y no consta de ningún tipo de protección, por lo tanto nos regiremos por los criterios que nos indique el plan para este tipo de edificación.

Según "Uso Global Residencial" del PXOM de Xunqueira de Ambía, las condiciones de habitabilidad y el programa mínimo de la vivienda se rige por las Normas de Habitabilidad de Viviendas; aun así el Plan nos indica las dimensiones de cada una de las piezas que compongan la vivienda.

En cuanto a las condiciones estéticas que se imponen en el PXOM de Xunqueira de Ambía, podemos resaltar:

Las “Cubiertas”, se estipula que en ningún caso la pendiente debe ser mayor a 40°, ni la altura de la cumbrera superar 3,5 m de altura respecto al último forjado. También se estipula que la terminación será de teja, y que no se utilizarán como vistos materiales pensados para ser revestidos.

“Materiales y colores autorizados” se concreta que los colores y materiales armonizarán con el ambiente quedando prohibido también la utilización como vistos, de materiales pensados para ser revestidos.

“Usos Permitidos”, se concreta que se pueden realizar obras de rehabilitación y ampliación en planta o altura de las edificaciones existentes que no implique variación en su tipología. Las viviendas tradicionales, que es nuestro caso, podrán reformarse y ampliar lo necesario para dar cumplimiento a la normativa de habitabilidad correspondiente, sea cual sea su situación en relación a los linderos, caminos rurales o a la normativa de volumen de aplicación. En este caso será primordial que las obras conserven el carácter tradicional de vivienda y los materiales empleados armonicen con los existentes.

También se especifica en cuanto “Baixo Cuberta”, que contará como planta si cumple alguno de los puntos que se exponen a continuación:

- Si se aloja en una vivienda independiente.
- Si la superficie con altura libre 1,5 m supera el 50% de la planta.

1.6 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.6.1 ESTADO ACTUAL

1.6.1.1 Descripción de la vivienda

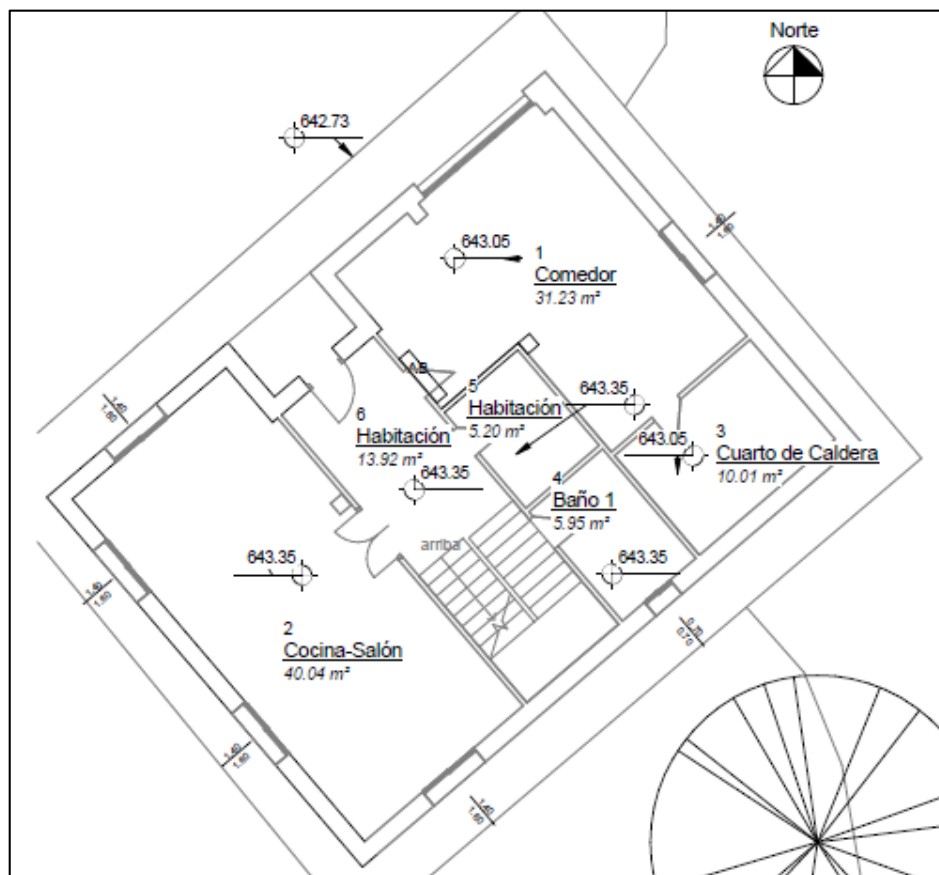
La edificación cuenta con dos entradas a vivienda, las dos se encuentran en la fachada principal; la puerta de entrada principal da acceso a un pasillo central que va directamente hacia las escaleras que se dirigen a la Planta Primera, el pasillo también da acceso a un baño equipado completamente equipado; a una despensa, a la cocina-salón y a un comedor que tiene acceso al cuarto de la caldera.

La otra entrada da acceso directamente al comedor. La vivienda cuenta con un garaje totalmente apartado de la edificación principal.

Las diferentes partes de la vivienda se encuentran a diferentes cotas, tomamos como cota base la del pasillo de la puerta principal.

Memoria

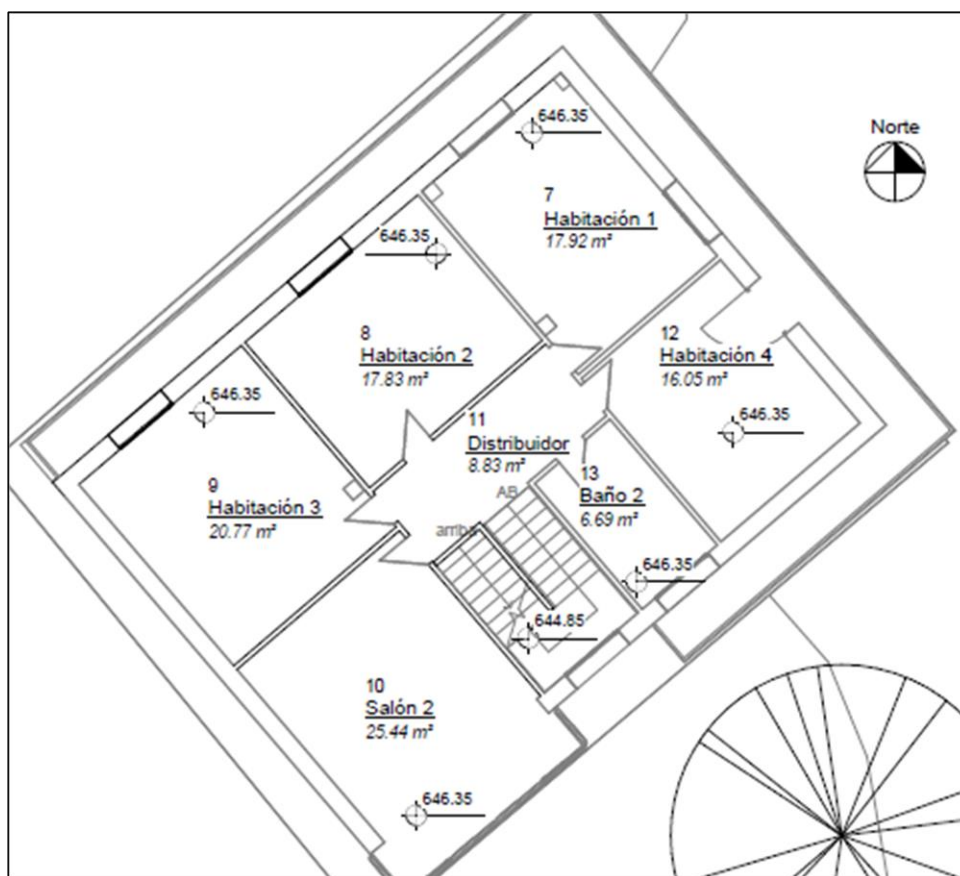
Estancia	Cota de referencia	Altura libre	Cota sobre nivel del mar
Cocina-salón	±0,00 m	2,70 m	+643,35 m
Pasillo			
Baño 1			
Comedor	-0,30 m	3,00 m	+643,05 m
Cuarto de caldera	-0,30 m	3,10 m	+643,05 m



1-Planta Baja

En la Planta 1ª, según accedemos por las escaleras nos encontramos un pasillo central desde el que podemos acceder al resto de la vivienda, que consta de 4 dormitorios, un baño completamente equipado y un salón con una galería que está orientada hacia el sur de la parcela.

Estancia	Cota de referencia	Altura libre	Cota sobre nivel del mar
Habitación 1	+3,00	2,70	+643,5
Habitación 2			
Habitación 3			
Habitación 4			
Salón 2			
Distribuidor			



2-PLANTA 1

Además en dicho pasillo se accede a una puerta, que cierra las escaleras a la última planta (planta 2º). Esta planta, bajo cubierta se encuentra en un estado de no terminada y por lo tanto no es habitable.

1.6.1.2 Sistema Constructivo

– Cimentación:

La cimentación de la vivienda consta de dos zapatas principales de dos pilares repartidos centralmente en la planta con sus respectivas zaparas. También encontramos la cimentación de los muros de carga perimetrales con zunchos armados.

– Estructura vertical:

La estructura vertical está compuesta por dos pilares de hormigón armado de 30x30 cm los muros de sillería perimetrales compuestas de piezas de granito de 25 cm de espesor, en los que apoya el forjado de la siguiente planta.

Los pilares de hormigón armado continúan hasta la cubierta donde también sirven de apoyo para los forjados que forman los faldones de la cubierta.

– Estructura horizontal:

La estructura horizontal está compuesta por forjados de semiviguetas resistentes y bovedillas de hormigón

La estructura horizontal de la cocina 1, está formada por un forjado de semi-viguetas armadas, con entrevigado de bovedillas cerámicas, apoyado sobre los muros de mampostería, que llegan hasta dicho forjado.

El forjado principal de la vivienda, que se encuentra en el núcleo central, con forma rectangular, está formado por semi-viguetas armadas con entrevigado de bovedillas de hormigón, apoyado en su mitad oeste sobre muros los muros de mampostería, que se prolongan.

– Estructura de cubierta:

La estructura de cubierta está formada por dos faldones con diferente pendiente, que las una un muro de sillería salvando el desnivel entre ellas.

Los dos faldones están compuestos por tejas curvas de hormigón apoyadas sobre una capa de mortero; soportado todo por un forjado de viguetas semiresistentes con bovedillas de hormigón.

– Envolvente

La envolvente está formada por un cerramiento compuesto por varia hoja, la hoja exterior está formada por bloques de perpiaño de granito rosa tipo Porriño con junta abierta de mortero; el cerramiento tiene una cámara de aire de 5cm, la hoja interior está formada por una capa de aislamiento de planchas de EPS de 1,5 cm de espesor, sobre un paramento de tabicón de ladrillo hueco doble de 6 cm de espesor.

Nos encontramos dos puntos singulares en la envolvente, la que pertenecen dos galerías formadas por marcos de aluminio y paneles de las zonas no acristala de aluminio lacado y vidrios dobles climalit con cámara de aire. La perfilería carece de rotura de puente térmico.



3-Fachada Sureste



4- Fachada Noroeste

En la fachada Sureste los vidrios carecen de tratamiento de protección solar y la fachada Noroeste los vidrios tienen tratamiento para protección solar.

– Particiones interiores:

Las particiones interiores de toda la vivienda están compuestas por fábricas de tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm de espesor.

– Pavimentos y solados:

En esta vivienda encontramos varios tipos de pavimentos.

• En planta baja:

En esta planta nos encontramos varios con una pavimentación de gres, como son el comedor y la cocina-salón. Por el contrario en el distribuidor principal de la planta, en el baño y en la despensa nos encontramos un pavimento de terrazo.

• En planta 1ª:

En esta planta encontramos una pavimento de baldosas de gres esmaltado en el dormitorio 1, dormitorio 2, dormitorio 3 y en la salón 2.

También encontramos un pavimento de parquet de madera en el dormitorio 4 y otro de plaquetas cerámicas en el baño 2.

– Revestimientos interiores:

Los revestimientos están formados por enfoscados de mortero de cemento complementados por pasteados de cal y pintura; en ambos baños, existe un enfoscado de mortero de cemento y alicatado de azulejo.

– Escaleras:

La escalera va desde la planta baja hasta el la planta 3(bajo cubierta), su estructura es de hormigón armado con un descansillo entre cada planta. La estructura de losas se apoya sobre el muro de cerramiento de sillería en los descansillos y en los forjados en las entregas de los tramos.

– Carpintería:

Las ventanas son en su totalidad de aluminio lacado y doble hoja de vidrio con cámara de aire, también todas son de apertura modo corredera aunque de diferentes dimensiones.

En cuanto a las puertas nos encontramos varios tipos, por un lado tenemos las puertas exteriores que dan acceso a la terraza y la puerta de la galería de la planta baja situada en el comedor, que son todas de aluminio lacado de color blanco y con doble hoja de vidrio con cámara de aire en el interior. La puerta de acceso a vivienda es una puerta de seguridad con acabado de madera maciza tanto al interior como al exterior. En cuanto a las puertas de interior son de castaño macizo y de sapelli.

1.6.1.3 Estudio de superficies

PLANTA	ESTANCIA	Sup. UTIL (m ²)	Sup. CONSTRUIDA (m ²)
PLANTA BAJA	Cocina-Salón	39,35 m ²	135,76 m ²
	Comedor	31,42 m ²	
	Lavadero-Caldera	10,14 m ²	
	Baño 1	5,99 m ²	
	Despensa	5,20 m ²	
	Distribuidor 1	10,99 m ²	
	TOTAL	103,09 m ²	
PLANTA ALTA	Dormitorio 1	20,96 m ²	141,34 m ²
	Salón 2	25,39 m ²	
	Dormitorio 2	17,92 m ²	
	Dormitorio 3	18,09 m ²	
	Dormitorio 4	10,77 m ²	
	Baño 2	8,28 m ²	
	Distribuidor 2	11,20 m ²	
	Terraza	33,89 m ²	16,95 m ²
	TOTAL	114,13 m ²	158,29 m ²
TOTAL VIVIENDA		217,22	294,05 m²

1.6.1.4 Estudio Patológico

A continuación se realizará un resumen de las patologías encontradas mediante un análisis visual, en toda la edificación.

En el Anexo IV, podemos ver con más detalle las fichas de las patologías.

Patología Nº 1
Tipo de lesión: Suciedad en la cubierta musgos. Además, mala colocación de las tejas causando puede ocasionar filtraciones de agua excesivas.
<u>Reparación de la lesión</u>
Sustitución de todo el material de cobertura de la cubierta e impermeabilización. anterior de

Patología Nº 2
Tipo de lesión: Suciedad en la parte superior dela terraza en voladizo musgos. Además, desprendimiento del acabado de la parte inferior del forjado en voladizo.
<u>Reparación de la lesión</u>
Sustitución de todo el material de acabado de la terraza e impermeabilización anterior de la misma tanto en su parte superior como en su parte inferior del forjado.

Patología Nº 3
Tipo de lesión: Filtraciones a través de la unión entre la carpintería y el muro cerramiento tanto en el eje horizontal como vertical.
<u>Reparación de la lesión</u>
Sustitución de la carpintería mejorando la unión entre el cerramiento y los marcos de la carpintería asegurando la estanqueidad ante filtraciones de agua

Patología Nº 4
Tipo de lesión: Presencia de hongos, musgo y líquenes en las piedras graníticas de las fachadas Norte, Sur, Este y Oeste, con posibilidad de presencia de humedades.
<u>Reparación de la lesión</u>
Eliminación por medios manuales y cepillado de la zona afectada, para posterior limpieza de toda la fachada con chorro de arena húmedo, adaptando la granulometría y la presión del abrasivo al estado del paramento a tratar, teniendo especial cuidado en no erosionar demasiado las piedras a riesgo de perder la identidad constructiva de este tipo de muros.

1.6.2 ESTADO REFORMADO

1.6.2.1 Programa de necesidades

En este proyecto lo que se pretende llevar a cabo, es la rehabilitación energética de la vivienda, manteniendo su uso característico residencial vivienda unifamiliar. Se implementarán soluciones para garantizar las características óptimas en cuanto a las prestaciones energéticas de la vivienda, respetando la normativa vigente además de la normativa de habitabilidad gallega.

Se demolerán las estructuras que no tengan capacidad portante necesaria para cumplir su función; redistribuyendo interiormente la vivienda.

Se conservarán los elementos de la edificación que sean de importancia para la condición de vivienda tradicional, así como la utilización de materiales y medios compatibles con el medio para evitar impacto en el entorno.

Se dotará a la vivienda rehabilitada de todas las instalaciones para cumplir las condiciones de confort y bienestar para cumplir la normativa vigente.

1.6.2.2 Descripción del proyecto

– Planta Baja:

La planta baja constará de dos entradas a vivienda, la primera dará acceso al distribuidor 1 y la segunda dará acceso al salón. La planta baja será mayoritariamente diáfana quedando abierta las estancias de la cocina, comedor y salón; también constará con un aseo, un cuarto de lavandería y un cuarto para la caldera de pellets, unidos por el distribuidor y separados del resto de las estancias

Esta planta consta de dos alturas diferentes, quedando la cocina, el comedor y el aseo a las cota 0,00 m; y el salón, el cuarto de lavandería y el cuarto de caldera en la cota -0,30 m.

– Planta 1:

La planta 1 a la que tenemos acceso por las escaleras de distribuidor 1 de la planta baja, en la que nos encontramos un dormitorio principal, equipado con baño (baño 3) y una zona a modo de vestidor; además del dormitorio principal, nos encontramos el resto de dormitorios y otro baño más (baño 2); accediéndose a todas las estancias mediante el distribuidor.

– **Planta 2:**

La planta 2 se accede por las escaleras y se nos abre toda una planta bajo cubierta diáfana en la que nos encontraremos una biblioteca y una sala de estar.

1.6.2.3 Estudio de Superficies:

PLANTA	ESTANCIA	Sup. UTIL (m ²)	Sup. CONSTRUIDA (m ²)
PLANTA BAJA	Cocina	21,22 m ²	135,76 m ²
	Comedor	15,93 m ²	
	Salón	28,28 m ²	
	Lavadero	5,73 m ²	
	Aseo	5,39 m ²	
	Almacenamiento	1,07 m ²	
	Distribuidor 1	17,69 m ²	
	Cuarto inst.	3,69 m ²	
	TOTAL	98,99 m ²	
PLANTA 1	Dormitorio 1	34,98 m ²	141,34 m ²
	Baño 1	4,84 m ²	
	Dormitorio 2	16,57 m ²	
	Dormitorio 3	17,03 m ²	
	Dormitorio 4	15,03 m ²	
	Baño 2	6,20 m ²	
	Distribuidor 2	8,45 m ²	
	Terraza	33,89 m ²	
	TOTAL	106,10 m ²	
PLANTA 2	Biblioteca	33,19 m ²	49,19 m ²
	Sala de estar	17,49 m ²	21,49 m ²
	TOTAL	50,68 m ²	158,29 m ²
TOTAL VIVIENDA		255,77	294,05 m²

Bobadela, Julio 2016

Fdo: Lorente García , Ignacio.

2 MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1 Sustentación del edificio

El terreno sobre el que se asienta la edificación es de estructura rocosa, y el nivel freático está por debajo del plano de cimentación, por tanto se mantendrá la cimentación existente.

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.1 DATOS DE PARTIDA

La estructura del edificio está formada por un muro de sillería exterior con perpiaño de granito; además en cuanto la sustentación vertical tiene una estructura interna de hormigón armado formada por dos pilares cuadrados de 0,30x0,30 m; en los que apoya un forjado unidireccional de viguetas semirresistentes con bovedilla de hormigón y un intereje de 0,70 m con dos vigas de 0,30x0,30 m que apoyan en los pilares y en el muro perimetral.

En este caso no se ha llevado ningún tipo de actuación sobre la estructura o elemento estructural ya que nos encontramos una estructura joven y sin patologías aparentes. Aun así podría ser necesario hacer algún tipo de ensayo.

2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

Al tratarse de una rehabilitación energética la envolvente toma un carácter todavía más importante, ya que marcará la eficiencia de toda la vivienda.

2.3.1 CERRAMIENTO EXTERIOR

En cuanto al cerramiento exterior al tratarse de un cerramiento de dos hojas con cámara de aire sin ventilar con aislamiento de Poliuretano extruido (EPS), con una hoja exterior de perpiaño de granito y con una hoja de tabicón de ladrillo hueco doble; se opta por aumentar el cerramiento con aislamiento por el interior con un trasdosado auto portante por el interior.

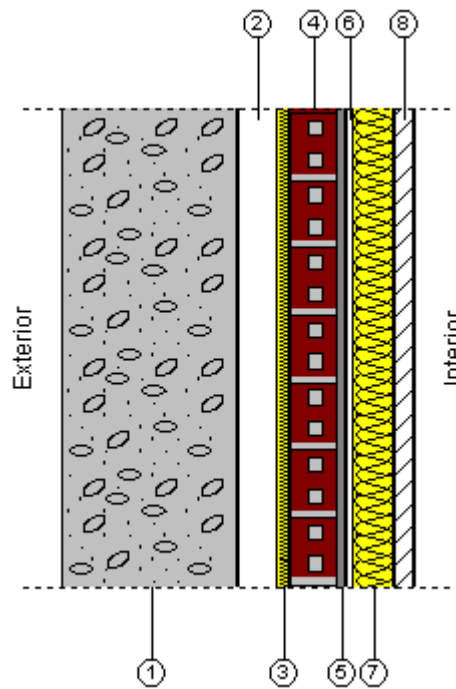
En el interior, se realizarán las reparaciones necesarias en cuanto a tapado de huecos por pérdida de material, se eliminarán todos los revestimientos y se picarán todas las juntas hasta dejarlas limpias.

Se abrirán y tapan los huecos indicados en los planos adjuntos.

El nuevo cerramiento estará formado por las siguientes capas:

Memoria

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Granito [2500 < d < 2700]	0,220	2,800	2600	1000	
2	Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm					0,160
3	EPS Poliestireno Expandido [0.046 W/[mK]]	0,015	0,046	30	1000	
4	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,060	0,432	930	1000	
5	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0,020	0,550	1125	1000	
6	Cámara de aire sin ventilar vertical 1 cm					0,150
7	ROCKCALM-E- 211	0,050	0,035	40	800	
8	4PRO PPF	0,015	0,250	1500	800	

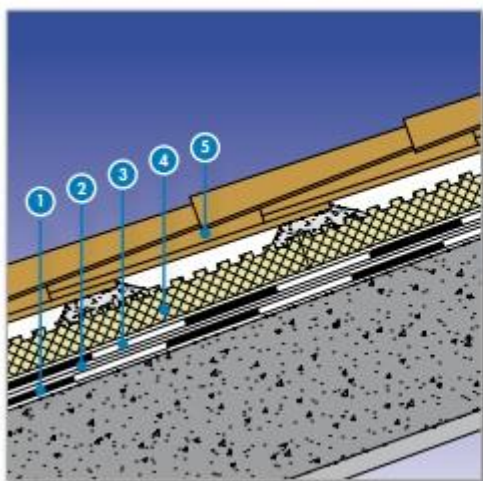


El resultado aumenta la transmitancia térmica hasta **U= 0,40 W/m²k**.

2.3.2 CUBIERTA

La cubierta de la vivienda se hará con el sistema RH8 Danosa para rehabilitación en cuanto al material de cobertura.

REH08 IMPERMEABILIZACIÓN CUBIERTA INCLINADA ACABADO TEJA



- 1 Soporte actual
- 2 Imprimación asfáltica **CURIDAN**
- 3 Lámina asfáltica autoadhesiva **SELF-DAN BTM**
- 4 Aislamiento térmico **DANOPREN RANURADO**
- 5 Teja Cerámica

En cuanto al a todas las capas que tendrá la envolvente, habrá que sumarle también un falso techo continuo; siendo todas las capas:

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Teja de arcilla cocida	0,020	1,000	2000	800	
2	Lámina asf SELF-DAN BTM	0,002	0,050	120	1300	
3	DANOPREN TR 100	0,100	0,034	80	1000	
4	Lámina asf SELF-DAN BTM	0,002	0,050	120	1300	
5	Imprimación CURIDAN	0,007	0,230	130	1200	
6	FU Entrevigado de hormiçón aligerado -Canto	0,300	1,128	1090	1000	
7	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm					0,190
8	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm					0,190
9	ROCKCALM-E- 211	0,030	0,035	40	800	
10	4PRO PPF	0,015	0,250	1500	800	

El resultado aumenta la transmitancia térmica hasta **U= 0,21 W/m²k**.

2.4 SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

2.4.1 PARTICIONES VERTICALES

Para las particiones interiores se decide poner un trasdosado semidirecto; con la intención de favorecer la calefacción por estancias separadas, una eficiencia acústica además de una homogeneidad en todos los paramentos de las estancias. También habrá un tipo de partición de entramado autoportante de placas de yeso en los tabiques nuevos.

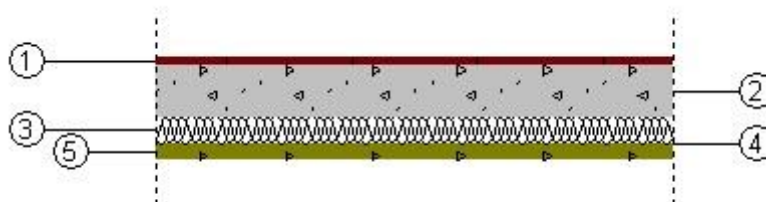
Para las estancias normales se utilizara placas de yeso PLACAS 4PRO PPM con un pequeño aislamiento de espeso 3cm de ROCKCALME- 211.

Cambiando para los cuartos húmedos las placas de yeso por las tipo GLASROC especial para ese tipo de uso.

2.4.2 PARTICIONES HORIZONTALES

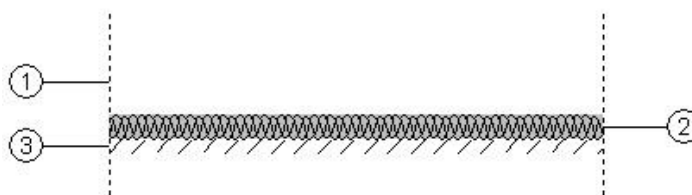
Las particiones horizontales estarán formadas por los forjados existentes; más:

1. Solado de baldosas de gres esmaltado e=1cm.
2. Capa de mortero autonivelante con aditivo superplastificante para mortero, modelo Multi "UPONOR IBERIA" e=6cm.
3. Panel portatubos aislante de poliuretano expandido (EPS), "UPONOR IBERIA" e=3,3cm.
4. Film de polietileno, modelo Multi "UPONOR IBERIA" e=0,002cm.
5. Capa de soporte de mortero e=0,02cm.



Además los forjados con zona habitable en el inferior también estarán compuestos por un falso techo con los siguientes componentes:

1. Cámara de aire sin ventilas de 8 cm.
2. Capa de aislamiento térmico ROCKCALM- 211 de 3cm.
3. Placas de yeso PLACAS 4PRO PPM sustentado mediante perfiles metálicos sistema Placo.



2.5 SISTEMAS DE ACABADOS

2.5.1 EXTERIORES

2.5.1.1 Carpintería

Las carpinterías están realizadas mediante el sistema de la casa CORTIZO CORREDERA 4600 HI RPT, que acepta todas las dimensiones de los huecos que tenemos en fachada. Son ventanas con perfiles de PE reticulado y triple acristalamiento con dos cámaras, con rotura de puente térmico con poliamidas. Con una transmitancia térmica de 0,8 W/m²k.

Para las puertas balconeras que dan acceso a la terraza, se decide poner el sistema de la casa CORTIZO Cor 70 CC 16 RPT; Con una transmitancia térmica de $0,8 \text{ W/m}^2\text{k}$.

2.5.1.2 Elementos Singulares

Como elementos singulares destacamos dos zonas la primera sería el voladizo de la terraza de la primera planta que a efectos de eficiencia térmica supone un problema que se resolverá mediante las siguientes capas, sobre el forjado existente:

1. Capa de soporte sobre la que se dará una imprimación asfáltica CURIDAN.
2. Una lámina de protección SELF-DAN BTM.
3. Una capa de aislamiento DANOPREN TR 60 $e=6\text{cm}$.
4. Una capa de mortero hidrófugo de $4,5\text{cm}$.
5. Una capa de baldosas de terrazo.

En los planos se detallará de manera más específica.

El otro elemento singular sería el puente térmico que existe en la fachada noroeste, entre el encuentro de fachada y el cerramiento; donde el canto del forjado está rematado con una pieza de granito enrasado con el paramento exterior de la fachada; en este caso se decide no actuar sobre dicho elemento por extrema dificultad de rehabilitación de la misma.

2.5.2 INTERIORES

2.5.2.1 Paramentos verticales

Los tabiques interiores llevarán una pintura plástica en base silicato, previa imprimación; menos en los cuartos húmedos que llevarán un alicatado para placas de yeso tomado cemento cola blanco.

2.5.2.2 Paramentos horizontales

Todos los solados serán de plaqueta de gres esmaltado de diferentes colores; efecto madera en las estancias y de color negro mate en los cuartos húmedos.

2.5.2.3 Techos

Los techos se pintarán de con pintura plástica en base silicato sobre las placas de yeso de los falsos techos.

2.5.3 CUADRO DE ACABADOS

PLANTA	ESTANCIA	SUELOS	TECHOS	PARAMENTOS
PB	Cocina	Gres esmaltado	FT pintado	Alicatado
	Comedor	Gres esmaltado	FT pintado	Trasd. Pintado
	Saón	Gres esmaltado	FT pintado	Trasd. Pintado
	Distribuidor	Gres esmaltado	FT pintado	Trasd. Pintado
	Aseo	Gres esmaltado	FT pintado	Alicatado
	Lavadero	Gres esmaltado	FT pintado	Alicatado
	Cuarto Inst.	Gres esmaltado	FT pintado	Trasd. Pintado
P1	Dormitorio 1	Gres esmaltado	FT pintado	Trasd. Pintado
	Baño 3	Gres esmaltado	FT pintado	Alicatado
	Dormitorio 2	Gres esmaltado	FT pintado	Trasd. Pintado
	Dormitorio 3	Gres esmaltado	FT pintado	Trasd. Pintado
	Dormitorio 4	Gres esmaltado	FT pintado	Trasd. Pintado
	Baño 2	Gres esmaltado	FT pintado	Alicatado
	Distribuidor 2	Gres esmaltado	FT pintado	Trasd. Pintado
P2	Biblioteca	Gres esmaltado	FT pintado	Trasd. Pintado
	Sala de estar	Gres esmaltado	FT pintado	Trasd. Pintado

2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.6.1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación de electricidad se hará según proyecto, memoria, pliego de condiciones y normas de la compañía suministradora, incluyendo toma de tierra y acometida a la vivienda. La acometida se realizará por la fachada norte. La caja General de protección y el contador se colocarán en el muro de cerramiento cercano a la zona de entrada de la vivienda. La conexión con la red de distribución de la compañía distribuidora se realizará mediante la Caja General de Protección y Medida, ubicada en el exterior de la vivienda conforma a la ITC- BT 13.

Se situara entre 0,70 y 1,80 m de altura y con libre acceso a la empresa suministradora. Se procederá a enterrar la derivación individual a la vivienda, que irá protegida por una tubería plástica de 10cm de diámetro. La instalación de la vivienda constará de circuitos independientes que irán dotados por sus correspondientes P.I.A., sus interruptores diferenciales y un interruptor de potencia controlada. Toda la instalación estará empotrada y transcurrirá a través de tubo flexible plástico.

2.6.2 ILUMINACIÓN

En este caso no es de aplicación el DB HE3 de eficiencia de instalaciones de iluminación

ya que se trata del interior de una vivienda unifamiliar.

2.6.3 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

El agua potable será suministrada por la red de suministro municipal. La canalización se hará mediante tuberías de cobre. La producción de ACS se realizará mediante una caldera de pellets, así como mediante la aportación de placas de agua caliente. Se dispone de un plano de instalación de fontanería para la correcta comprensión de la instalación.

2.6.4 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

El saneamiento de la vivienda será mediante tuberías de PVC, con bote sinfónico en cuarto de baño, y sifones individuales para fregadero, lavavajillas, lavadora y secadora. La red de saneamiento de la planta alta irá suspendida del forjado en algún punto, aunque siempre discurrirá por el interior de los muros cuando sea posible, en la planta baja, se realizará la red de saneamiento a través del forjado sanitario. Se instalará un sistema mixto de aguas residuales y pluviales. Ya que existe una canalización pública mixta, pero se carece de red de aguas residuales, por lo cual se deberá instalar una planta de tratamiento de aguas residuales. Se aplicarán las condiciones del DB HS5 para el diseño, dimensionado, mantenimiento y conservación.

2.6.5 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

Se realizará la instalación de placas solares para el calentamiento de agua. Estas placas se dispondrán sobre sus soportes en la cubierta orientada hacia el sur para favorecer el aprovechamiento del sol. A su vez se dispondrá un intercambiador en la planta baja, en el cuarto de instalaciones donde irá conectado con el sistema de calentamiento por pellets, para abastecer la demanda de agua caliente, tanto para calefacción como para consumo. En el apartado de cumplimiento del CTE se especifican todos los cálculos y las características de la instalación.

2.6.6 INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

La instalación de calefacción estará formada, por suelos radiantes mediante tupos de plástico, guiados sobre placa de tetones a 45°; y por tupos de cobre hasta los colectores desde la caldera.

La energía calorífica que calienta dichos elementos será aportada por una caldera de pellets.

2.7 EQUIPAMIENTO

La vivienda constará de cocina, 2 cuartos de baño, aseos y lavadero.

2.7.1 BAÑOS Y ASEOS

- El aseo constará de lavabo, inodoro, y ducha.
- El baño 2, estará equipado con bidé, inodoro, lavabo y ducha accesibles.
- El baño 3, constarán de bidé, inodoro, lavabo y bañera.

2.7.2 COCINA

La cocina estará equipada con una placa de vitrocerámica, un horno eléctrico, campana extractora, lavavajillas y frigorífico-congelador.

2.7.3 CUARTO DE LAVADERO

Constará de una lavadora y una secadora.

Bobadela, Julio 2016

Fdo: Lorente García, Ignacio

3 CUMPLIMIENTO CTE

3.1 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

3.1.1 CTE DB SI 1. “PROPAGACIÓN INTERIOR”

En este caso estamos hablando de una vivienda unifamiliar, por lo tanto las limitaciones que nos impone la norma son que la superficie construida de todo el sector de incendio no debe exceder de 2500 m², que supera con creces los 255,77 m² de vivienda que nos ocupa.

Hay que destacar que los elementos que separan viviendas entre si deben ser de al menos EI 60, en nuestro caso se trata de un muro de perpiaño que cumple con esta condición. La resistencia de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio será EI 90. Las puertas de comunicación con el resto del edificio serán EI2 45-C5.

3.1.2 CTE DB SI 2 “PROPAGACIÓN EXTERIOR”

En cuanto a las fachadas de nuestro edificio se cumplen todas las restricciones que especifica este documento, habiendo más de 0,50m de separación entre huecos. La separación con edificios colindantes, se cumple que, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI60 cumplen el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachas.

En cuanto a las cubiertas, tendrán una resistencia al fuego REI 60, como mínimo en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante.

3.1.3 CTE DB SI 3 “EVACUACIÓN DE OCUPANTES”

El límite de ocupación de una zona residencial vivienda, que es nuestro caso será de 20m² por persona. En cuanto a las salidas y la longitud de los recorridos de evacuación, cumplimos los parámetros que se establecen en la tabla 3.1 de este documento. Las puertas de paso estarán entre 0,60m y 1,23m. Este documento establece que no es necesaria la protección de escaleras, en zonas residenciales de vivienda cuando la altura sea menor de 14m.

3.1.4 CTE DB SI 4 “INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS”

No se establece ningún tipo de protección exigible a las estancias que posee el proyecto.

3.1.5 CTE DB SI 5 “INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS”

La normativa establece que la altura del alfeizar de los huecos no será mayor de 1,20m de altura con respecto al suelo de planta, para facilitar la intervención de los bomberos; en nuestro caso nos encontramos con alfeizares de 0,90m. También es exigible que las dimensiones sean de 0,80 m de ancho por 1,20m de alto.

3.2 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

3.2.1 CTE DB SUA 1 “SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS”

Las barreras de protección de caídas tendrán en este proyecto una altura de 0,90m, ya que no existe ningún desnivel que exceda los 6 metros de altura. Estas barreras no deberán ser fácilmente escaladas por los niños de modo que entre 30cm y 50cm no existirán puntos de apoyo incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5cm de saliente; y entre 50cm y 80cm no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15cm de fondo. Tampoco tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10cm de diámetro.

En cuanto a las escaleras la anchura será de 100cm como mínimo, con contrahuella tendrá unas dimensiones entre 13 y 18,5cm y la huella de 28 cm como mínimo. Debiendo cumplir la siguiente relación ($54\text{cm} < 2C+H < 70\text{cm}$). Cada tramo deberá tener 3 peldaños como mínimo, y salvará una altura de 2,25m como máximo.

La meseta de la escalera tendrá al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1m, como mínimo. Los pasamanos serán firmes y fáciles de asir, estando separado al menos 4 cm del paramento y a una altura entre 90 y 110cm.

3.2.2 CTE DB SUA 8 “SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO”

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

A continuación procedemos al cálculo de la frecuencia esperada de impactos:

$$N_e = N_g A_e C_1 \times 10^{-6} = 2 \times 2277 \times 0.5 \times 10^{-6} = 4.554 \times 10^{-3}$$

Siendo:

N_g : Densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km²), obtenida según la figura 1.1

$N_g = 2(n^{\circ}$ impactos/año, km²),

Ae: Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

$$Ae = 2277 \text{m}^2$$

C₁: Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1

$$C_1 = 0,5$$

Ahora calcularemos el riesgo admisible:

$$Na = (5.5 / (C_2 C_3 C_4 C_5)) \times 10^{-3} = 5,5 / 1 \times 1 \times 1 \times 1 = 5,5 \times 10^{-3}$$

Siendo:

C₂ coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

$$C_2 = 1$$

C₃ coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

$$C_3 = 1$$

C₄ coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

$$C_4 = 1$$

C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

$$C_5 = 1$$

Como $N_e < N_a$ el inmueble no precisa un sistema de protección contra el rayo.

3.2.3 CTE DB SUA 9 "ACCESIBILIDAD"

Las puertas de acceso a las estancias de la planta baja serán accesibles con un paso libre de al menos 80cm. El baño del dormitorio 1 será accesible, teniendo en su interior un espacio de giro de diámetro 1,50m, también dispondrá de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno. El equipamiento de dicho baño será accesible como dicta el Anejo A de este documento.

3.3 SALUBRIDAD

En esta sección tendremos en cuenta la calidad de la edificación con respecto a humedades, condensaciones, aire, etc... para garantizar unas condiciones higiénicas aceptables para reducir el riesgo de molestias o enfermedades, así como impedir que la edificación se deteriore por culpa de unas malas condiciones.

3.3.1 CTE DB HS 1 “PROTECCIÓN FRENTE LA HUMEDAD”

FACHADAS

En nuestro caso la presencia de agua en el suelo se considera baja, ya que la cara inferior del suelo se encuentra muy por encima del nivel freático.

El grado de impermeabilidad exigido para las fachadas es de 4.

La clase de entorno es E0, zona eólica B, exposición al viento V2 y zona pluviométrica de promedios II.

Condiciones De las soluciones de fachadas Tabla 2.7, implica B2+C2+H1+J1+N1

En nuestro caso los muros de mampostería se picarán y rejuntarán, aunque tratándose de muros de más de 25 cm de espesor, a pesar de su junta abierta se entiende que cumple las condiciones mínimas establecidas por el documento

CUBIERTA

En cuanto a la cubierta, estará constituida por teja cerámica plana con anclaje mecánico. Este elemento de cobertura tendrá una superposición dependiendo de la pendiente, que en este caso es de 49,21%.

La pendiente mínima para cubiertas de teja curva es del 32%, por lo tanto cumple esta restricción y según nuestra zona(zona ii) el solape debe ser 70mm

Las piezas de teja se prolongarán 5cm por encima del alero, para garantizar la impermeabilización del mismo.

La cumbrera debe estar impermeabilizada con piezas especiales que deben solapar 5cm como mínimo sobre las piezas del tejado en ambos faldones, además deben ir fijadas, así como la primera hilera del faldón.

En el caso del encuentro superior de un faldón con un paramento vertical, debe disponerse un elemento de protección que debe cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25cm de altura por encima del tejado, y 10 cm desde el encuentro.

CANALONES

Tendrán una pendiente mínima del 1% (Noroeste) Y 2% (Sureste) hacia la bajante.

Las piezas que vierten sobre el sobresaldrán un mínimo de 5cm sobre el canalón.

El punto más singular, es el desagüe de la cubierta a dos aguas, hacia la parte norte, donde existe un quiebro de la cubierta, por tanto debe disponerse un canalón que recoja las aguas que vierte

esta parte de la cubierta. Este canalón se ha de ejecutar conforme a lo establecido en el DB, de la siguiente forma:

Las piezas de cubierta sobre saldrán 5cm como mínimo encima del canalón, y este ha de prolongarse más de 10cm por debajo de las piezas de la cubierta, así como más de 25 cm verticalmente por el paramento opuesto, tal y como indica el detalle

3.3.2 CTE DB HS 3 “CALIDAD DE AIRE INTERIOR”

En nuestro caso todas las estancias de la vivienda tienen comunicación directa con el exterior, excepto los baños y aseos, que tendrán un conducto de ventilación a cubierta.

Las estancias comunicadas directamente con el exterior tendrán la superficie de ventilación establecida por las “**Normas de Habitabilidad de viviendas de Galicia**”, siendo esta superficie de ventilación la tercera parte de la superficie mínima de iluminación de la estancia, que es la décima parte de la superficie útil del habitáculo.

3.3.3 CTE DB HS 4 “SUMINISTRO DE AGUA”

3.3.3.1 Bases de cálculo

- Redes de distribución
 - Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (l/s)	Q _{min} A.C.S. (l/s)	P _{min} (m.c.a.)
Lavadora doméstica	0.20	0.150	15
Fregadero doméstico	0.20	0.100	15
Lavavajillas doméstico	0.15	0.100	15
Lavabo	0.10	0.065	15
Inodoro con cisterna	0.10	-	15
Bañera de 1,40 m o más	0.30	0.200	15
Bidé	0.10	0.065	15
Lavabo pequeño	0.05	0.030	15
Ducha	0.20	0.100	15

Memoria

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (l/s)	Q _{min} A.C.S. (l/s)	P _{min} (m.c.a.)
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 35 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

Siendo:

ε: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

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

Siendo:

Q_c: Caudal simultáneo

Q_t: Caudal bruto

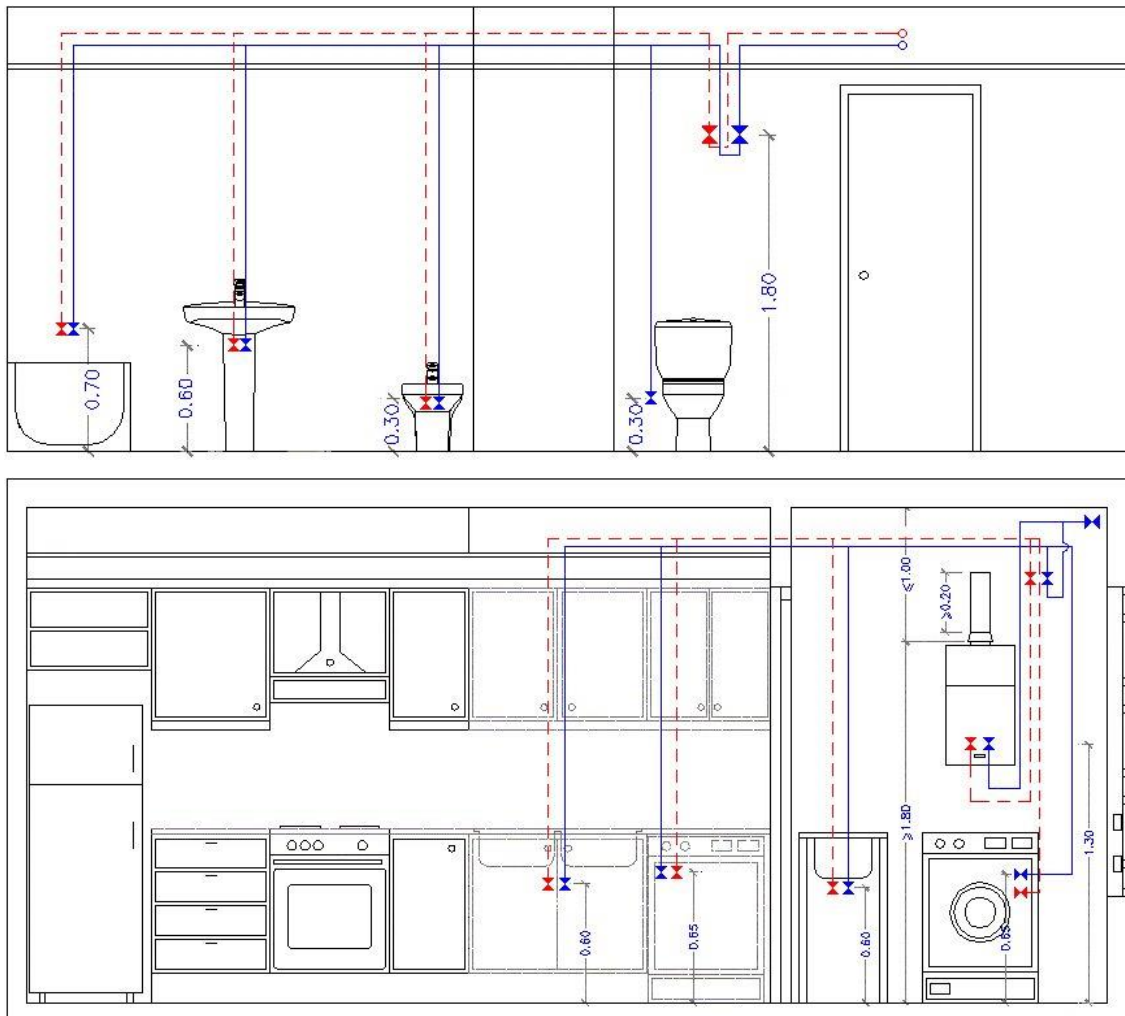
- Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - o tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.00 m/s.
 - o tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 1.50 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)
Lavadora doméstica	---	20
Fregadero doméstico	---	16
Lavavajillas doméstico	---	16
Lavabo	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Bañera de 1,40 m o más	---	20
Bidé	---	16
Lavabo pequeño	---	16
Ducha	---	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

3.3.3.2 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:

- 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.
- 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.

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.

3.3.3.3 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.

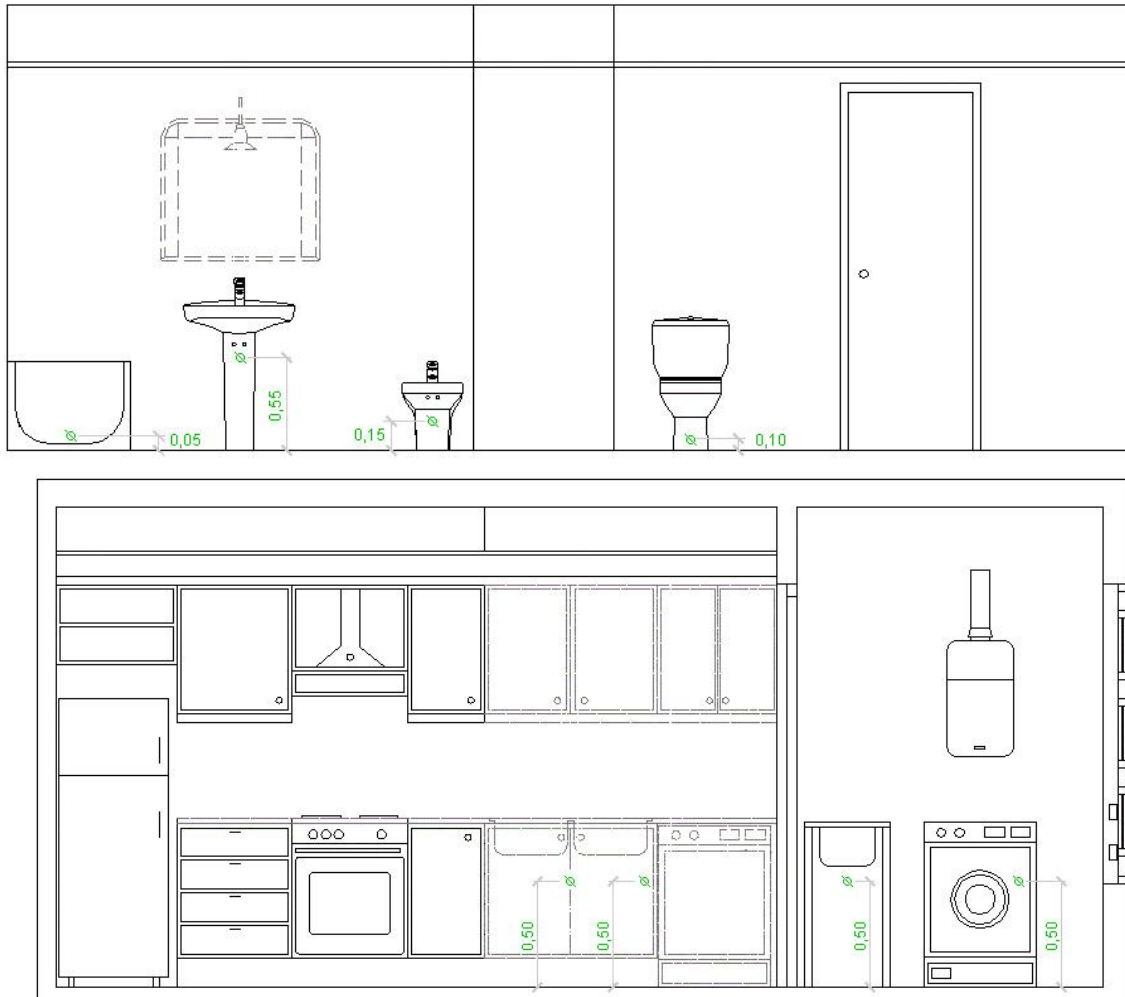
3.3.4 CTE DB HS 5“EVACUACIÓN DE AGUAS”

3.3.4.1 Red de aguas residuales

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	-
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 UDs 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
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

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°.

Colectores

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.

3.3.4.2 Red de aguas pluviales

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

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:

Siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

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.

3.4 AHORRO DE ENERGÍA

3.4.1 CTE DB HE-0 “LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO”

El proyecto que nos ocupa es la rehabilitación de una vivienda unifamiliar, por lo tanto, está exento del cumplimiento de esta sección, ya que solo es aplicable a edificios de nueva construcción, o ampliación de existentes; así como a partes de los mismos que estén abiertas de forma permanente y deban ser acondicionadas.

3.4.2 CTE DB HE1 “LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA”

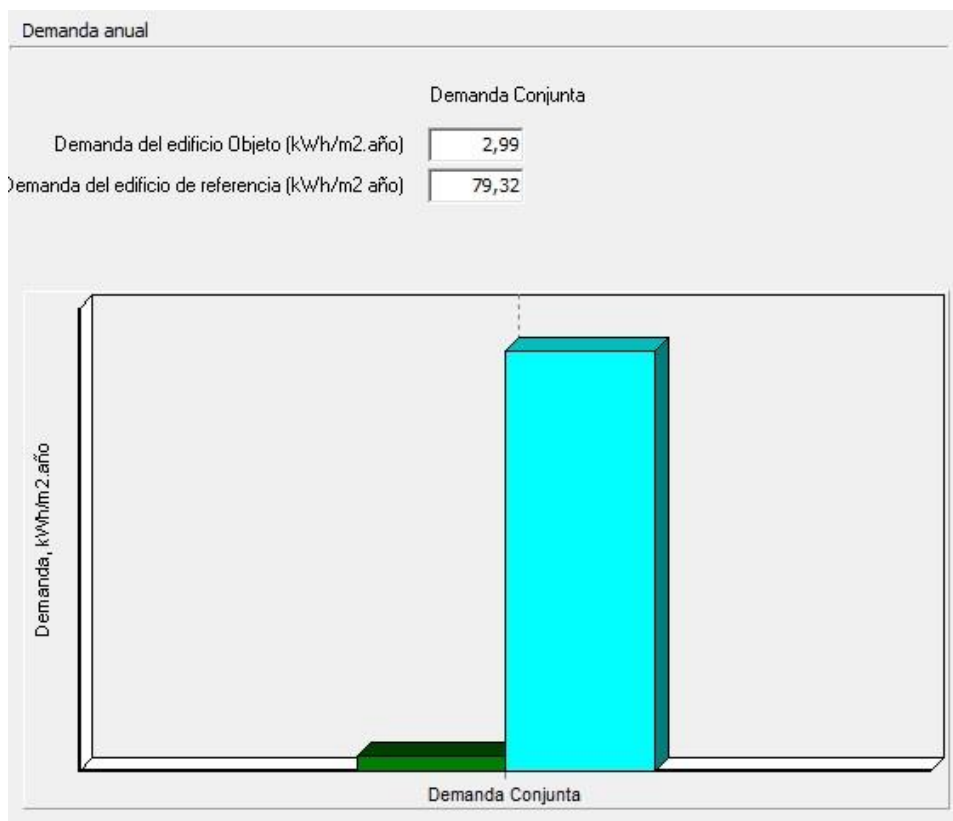
Esta sección es aplicable a intervenciones de reforma en edificios existentes, por tanto, deberemos tenerla en cuenta:

La demanda energética de calefacción del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite $D_{cal,lim}$ obtenido mediante la siguiente expresión:

$$D_{cal,lim} = D_{cal,base} + F_{cal,sup} / S$$

Según el apéndice B1, para el caso que nos ocupa nuestra zona climática será D2 al encontrarse en una altitud h de 643,00 m.

Se deberá hacer la comprobación con la Herramienta Unificada Lider-Calener.



Como se ve en la gráfica él se cumple los requerimientos de HE-1

3.4.3 CTE DB HE-2 “RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS”

No procede. Se excluyen del ámbito de aplicación los interiores de vivienda y las rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie inferior a 1000 m².

3.4.4 CTE DB HE-4 “CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA”

Edificio situado en Xunqueira de Ambía, zona climática II según el apartado 4.2, 'Zonas climáticas', de la sección HE 4 del DB HE Ahorro de energía del CTE (radiación solar global media diaria anual de 14.81 MJ/m²).

La vivienda está compuesta por 4 dormitorios y tiene asignada una ocupación de 5 personas.

Los captadores se dispondrán sobre su correspondiente soporte orientados al SE(139º)

3.4.4.1 Circuito hidráulico

Condiciones climáticas

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en las normas UNE 94002 Instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente sanitaria, UNE 94003 Datos climáticos para el dimensionado de instalaciones solares térmicas y en el documento "Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT", publicado en el año 2012 por la Agencia Estatal de Meteorología.

Mes	Radiación global (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	6.26	5	5
Febrero	9.22	7	7
Marzo	13.75	9	8
Abril	16.99	10	11
Mayo	20.48	13	13
Junio	24.48	17	15
Julio	25.06	20	17
Agosto	22.25	20	17
Septiembre	16.78	18	16
Octubre	10.33	13	10
Noviembre	6.62	9	8
Diciembre	5.18	6	6

3.4.4.2 Condiciones de uso

Teniendo en cuenta el nivel de ocupación, se obtiene un valor medio de 28.0 l por persona y día, con una temperatura de consumo de referencia de 60 °C.

Al tratarse de una vivienda unifamiliar, se asume un coeficiente de simultaneidad igual a 1.

Número de dormitorios	4
Ocupación (Nº personas)	5
Consumo de referencia litros/día	140

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Memoria

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m ³)	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJ)
Enero	100	4.3	5	55	975.53
Febrero	100	3.9	7	53	848.85
Marzo	100	4.3	8	52	921.93
Abril	100	4.2	11	49	852.37
Mayo	100	4.3	13	47	845.05
Junio	100	4.2	15	45	783.22
Julio	100	4.3	17	43	773.59
Agosto	100	4.3	17	43	773.59
Septiembre	100	4.2	16	44	765.93
Octubre	100	4.3	10	50	886.20
Noviembre	100	4.2	8	52	892.19
Diciembre	100	4.3	6	54	957.66

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente formula:

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

Donde:

Q_{acs}: Demanda de agua caliente (MJ).

ρ: Densidad volumétrica del agua (Kg/m³).

C: Consumo (m³).

C_p: Calor específico del agua (MJ/kg°C).

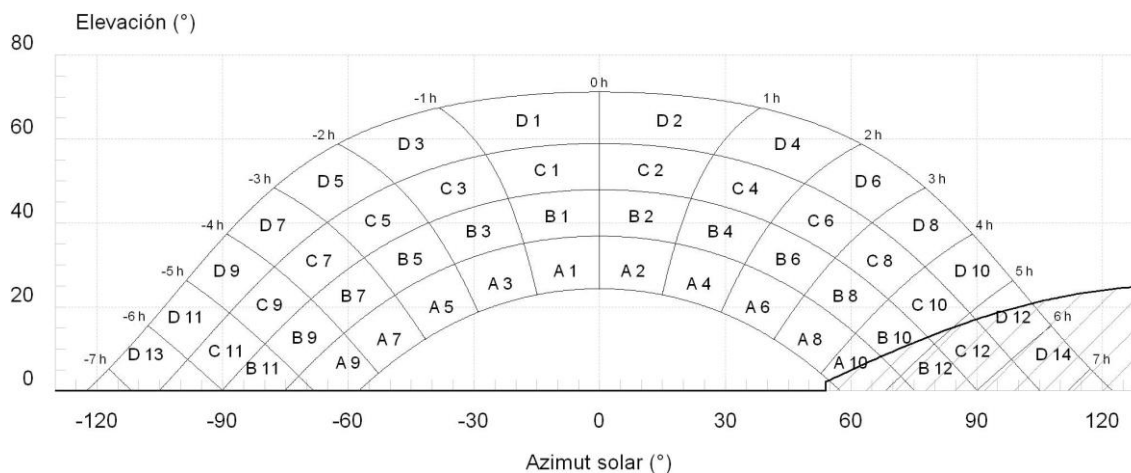
ΔT: Salto térmico (°C).

3.4.4.3 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(139°)
Inclinación	25°

Las sombras proyectadas sobre los captadores son:



(inclinación 25.25°, orientación -40.51°)			
Porción	Factor de llenado (real)	Pérdidas (%)	Contribución (%)
A 10	0.50 (0.49)	0.02	0.01
B 10	0.25 (0.29)	0.10	0.03
B 12	1.00 (1.00)	0.00	0.00
C 10	0.00 (0.04)	0.15	0.00
C 12	1.00 (0.97)	0.03	0.03
D 12	0.75 (0.68)	0.05	0.04
D 14	1.00 (1.00)	0.08	0.08
		TOTAL (%)	0.18

3.4.4.4 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 50%, tal como se indica en el apartado 2.2.1, 'Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas', de la sección HE 4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 2.10 m², y para el volumen de captación de 200 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Memoria

Mes	Radiación global (MJ/m ²)	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJ)	Energía auxiliar (MJ)	Fracción solar (%)
Enero	6.26	5	975.53	721.69	26
Febrero	9.22	7	848.85	512.41	40
Marzo	13.75	9	921.93	396.53	57
Abril	16.99	10	852.37	285.31	67
Mayo	20.48	13	845.05	193.66	77
Junio	24.48	17	783.22	84.17	89
Julio	25.06	20	773.59	40.52	95
Agosto	22.25	20	773.59	72.49	91
Septiembre	16.78	18	765.93	174.46	77
Octubre	10.33	13	886.20	438.68	50
Noviembre	6.62	9	892.19	614.73	31
Diciembre	5.18	6	957.66	751.69	22

3.4.4.5 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 58%.

3.4.4.6 Selección de la configuración básica

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.

3.4.4.7 Selección del fluido caloportador

La temperatura histórica en la zona es de -10°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -15°C (5º menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 30% con un calor específico de 3.640 KJ/kgK y una viscosidad de 3.000080 mPa•s a una temperatura de 60°C.

3.4.4.8 Diseño del sistema de captación

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo Logasol SC/1/SKS/SU200 ("BUDERUS"), cuya curva de rendimiento INTA es:

Donde:

- η_0 : Factor óptico (0.85).
- a_1 : Coeficiente de pérdida (4.04).
- t_e : Temperatura media (°C).
- t_a : Temperatura ambiente (°C).
- I: Irradiación solar (W/m²).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.10 m². La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

3.4.4.9 *Diseño del sistema intercambiador-acumulador*

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)
	Logasol SC/1/SKS/SU200	1080	0.0	0.70	556	1448	200
Total				0.70			200

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.

3.4.4.10 *Diseño del circuito hidráulico*

Tanto para el circuito primario de la instalación, como para el secundario, se utilizarán tuberías de cobre. El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.

Cálculo de las pérdidas de carga de la instalación

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga, ΔP , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

Donde:

ΔP : Pérdida de carga (m.c.a).
 λ : Coeficiente de fricción
L: Longitud de la tubería (m).
D: Diámetro de la tubería (m).
v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción, λ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: (Re)

Donde:

Re : Valor del número de Reynolds (adimensional).
 ρ : 1000 Kg/m³
v: Velocidad del fluido (m/s).
D: Diámetro de la tubería (m).
 μ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción (λ) para un valor de Re comprendido entre 3000 y 10⁵ (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 60°C y con una viscosidad de 3.000080 mPa·s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

Bomba de circulación

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 130.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación se calcula mediante la siguiente fórmula:

Donde:

ΔP_T : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

ΔP : Pérdida de presión para un captador

N: Número total de captadores

La pérdida de presión en el intercambiador tiene un valor de 0.0 Pa. Por tanto, la pérdida de presión total en el circuito primario tiene un valor de 3516 KPa. La potencia de la bomba de circulación tendrá un valor de 0.07 kW. Dicho valor se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

Donde:

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

Δp : Pérdida total de presión de la instalación (Pa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Vaso de expansión

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100,155, es de 0,085. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

Donde:

V_t : Volumen útil necesario (l).

V : Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

C_e : Coeficiente de expansión del fluido.

C_p : Coeficiente de presión.

El volumen total de fluido contenido en el circuito primario se obtiene sumando el contenido en las tuberías (3.30 l), en los elementos de captación (0.00 l) y en el intercambiador (7.50 l). En este caso, el volumen total es de 10.80 l.

Con los valores de la temperatura mínima (-10°C) y máxima (140°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (30%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.085. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

Donde:

fc: Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

Donde:

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 20.14$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.50$$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (30%).

El coeficiente de presión (C_p) se calcula mediante la siguiente expresión:

Donde:

Pmax: Presión máxima en el vaso de expansión.

Pmin: Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 10 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión (Cp). En este caso, el valor obtenido es de 1.2.

Purgadores y desaireadores

El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100,0 cm³.

3.4.4.11 Sistema de regulación y control

El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: Logasol SC/1/SKS/SU200, "BUDERUS".

3.4.4.12 Aislamiento

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.

4 CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1 RITE.-REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS

4.1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

4.1.1.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

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

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

4.1.1.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

4.1.1.2.1 Categorías de calidad del aire interior

La instalación proyectada se incluye en un edificio de viviendas, por tanto se han considerado los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

4.1.1.2.2 Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

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

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

4.1.1.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

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

4.1.1.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

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

4.1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

4.1.2.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

4.1.2.1.1 Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

4.1.2.1.2 Cargas térmicas

4.1.2.1.2.1 Cargas máximas simultáneas

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

Calefacción

Carga térmica de diseño total del conjunto de recintos: Vivienda unifamiliar						
Recinto	Planta	Pérdida térmica por transmisión $\Phi_{T,i}$ (W)	Pérdida térmica por ventilación $\Phi_{V,i}$ (W)	Capacidad térmica de calentamiento $\Phi_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño simultánea $\Phi_{HL,CR,i}^*$ (W)	Carga térmica de diseño $\Phi_{HL,i}$ (W)
Cocina	Planta baja	479.21	696.64	234.33	1326.00	1410.17
Distribuidor PB	Planta baja	127.00	204.20	157.82	453.35	489.01
Salón	Planta baja	756.40	722.20	305.93	1681.68	1784.53
Aseo	Planta baja	150.84	219.26	60.20	413.92	430.30
Comedor	Planta baja	399.25	590.74	201.43	1119.22	1191.42
Dormitorio Principal	Planta 1	837.05	820.85	367.50	1925.66	2025.40
Baño 1	Planta 1	376.11	236.30	90.14	677.49	702.55
Dormitorio 3	Planta 1	447.73	468.66	190.07	1032.37	1106.46
Dormitorio 4	Planta 1	528.44	377.73	169.12	1029.40	1075.30
Baño 2	Planta 1	225.81	226.15	67.91	499.98	519.87
Distribuidor	Planta 1	0.00	79.69	90.09	168.22	169.78
Dormitorio 2	Planta 1	313.39	414.65	185.64	863.29	913.68
SALA de estar biblioteca	Planta 2	829.67	1044.47	436.96	2157.58	2311.09
Biblioteca	Planta 2	574.83	621.36	252.05	1360.43	1448.24
Total					14708.58	15577.81

* Excluida la transferencia de calor hacia espacios pertenecientes al mismo conjunto de recintos

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

4.1.2.1.2.2 Cargas parciales y mínimas

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

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Vivienda unifamiliar	15.58	15.58	15.58

4.1.2.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

4.1.2.2.1 Aislamiento térmico en redes de tuberías

4.1.2.2.1.1 Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

4.1.2.2.1.2 Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

- Temperatura seca exterior de invierno: -0.2 °C
- Velocidad del viento: 7.4 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior 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)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	$Q_{\text{cal.}}$ (kcal/h)
Tipo 2	20 mm	0.037	25	7.65	7.65	11.44	175.1
Total							175
Abreviaturas utilizadas							
Ø	Diámetro nominal			$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno		
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento			$\Phi_{\text{m.cal.}}$	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 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

4.1.2.2.1.3 Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

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

Tubería	Ø	$\lambda_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	Limp. (m)	Lret. (m)	$\Phi_{\text{m.cal.}}$ (kcal/(h·m))	Qcal. (kcal/h)
Tipo 1	40 mm	0.037	27	0.57	0.00	14.67	8.4
Tipo 1	20 mm	0.037	25	19.13	19.17	7.57	289.8
Tipo 1	32 mm	0.037	27	8.09	8.09	9.86	159.4
Tipo 1	16 mm	0.037	25	7.29	7.29	5.92	86.2
Tipo 1	25 mm	0.037	25	27.81	27.82	7.93	441.4
Tipo 1	50 mm	0.037	29	0.00	0.64	10.85	6.9
						Total	992

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	Lret.	Longitud de retorno
$\lambda_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$\Phi_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	Qcal.	Pérdidas de calor para calefacción
Limp.	Longitud de impulsión		

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

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

4.1.2.2.1.4 Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

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

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda Lambda integrada, sistema de mando integrado T-Control con pantalla táctil, para el control de la combustión, del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia, del sistema de elevación de la temperatura de retorno y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, "HERZ"

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

Potencia de los equipos (kW)	q_{cal} (kcal/h)	Pérdida de calor (%)
40.00	1357.4	3.4

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

4.1.2.2.1.5 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.

4.1.2.2.2 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.

4.1.2.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

4.1.2.3.1 Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

4.1.2.3.2 Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se incluye una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los recintos principales.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

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

Conjunto de recintos	Sistema de control
Vivienda unifamiliar	THM-C1

4.1.2.3.3 Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

4.1.2.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de contabilización de consumos del apartado 1.2.4.4

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

4.1.2.5 Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

4.1.2.5.1 Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

4.1.2.6 Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

4.1.2.7 Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interaccionan 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.

4.1.2.8 Lista de los equipos consumidores de energía

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

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda Lambda integrada, sistema de mando integrado T-Control con pantalla táctil, para el control de la combustión, del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia, del sistema de elevación de la temperatura de retorno y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, "HERZ"

4.1.3 Exigencia de seguridad

4.1.3.1 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

4.1.3.1.1 Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

4.1.3.1.2 Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

4.1.3.1.3 Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

4.1.3.1.4 Almacenamiento de biocombustibles sólidos

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

4.1.3.2 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

4.1.3.2.1 Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

4.1.3.2.2 Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Memoria

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.

4.1.3.2.3 Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

4.1.3.2.4 Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

4.1.3.2.5 Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

4.1.3.3 Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

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

4.1.3.4 Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

4.1.4 CÁLCULOS

4.1.4.1 SISTEMAS DE CONDUCCIÓN DE AGUA. TUBERÍAS

Tuberías (Calefacción)								
Tramo			Φ	Q(l/s)	V(m/s)	L(m)	ΔP ₁ (m.c.a.)	ΔP (m.c.a.)
Inicio	Final	Tipo						
A28-Planta baja	A28-Planta baja	Impulsión (*)	40 mm	0.91	1.1	0.40	0.015	2.52
A28-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión (*)	40 mm	0.91	1.1	0.18	0.007	2.52
N1-Planta baja	N3-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.12	0.6	4.15	0.129	2.82
N2-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	32 mm	0.40	0.8	5.39	0.140	2.66
N2-Planta baja	N1-Planta 1	Impulsión	32 mm	0.40	0.8	2.70	0.070	2.73
N4-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión (*)	25 mm	0.19	0.6	7.24	0.167	2.69
N4-Planta baja	N3-Planta 1	Impulsión (*)	25 mm	0.19	0.6	2.70	0.062	2.75
N5-Planta baja	N3-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.12	0.6	5.51	0.171	2.69
N5-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.12	0.6	6.69	0.195	2.72
A78-Planta baja	A78-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.12	0.6	0.79	0.024	5.28
A78-Planta baja	N1-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.12	0.6	0.21	0.007	2.83
A30-Planta baja	A30-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.12	0.6	0.79	0.023	4.83
A30-Planta baja	N6-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.12	0.6	0.29	0.008	2.73
A83-Planta baja	A83-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.07	0.4	0.79	0.010	4.28
N7-Planta baja	A83-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.07	0.4	0.29	0.004	2.62
N7-Planta baja	N5-Planta baja	Impulsión	20 mm	0.07	0.4	7.28	0.095	2.62
N3-Planta 1	N1-Planta 2	Impulsión (*)	25 mm	0.19	0.6	3.00	0.069	2.82
A50-Planta 1	A50-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.06	0.5	0.79	0.022	6.25
A21-Planta 1	A21-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.17	0.5	0.79	0.014	6.76
A52-Planta 1	A52-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.18	0.6	0.79	0.016	6.07
N2-Planta 1	A52-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.18	0.6	0.11	0.002	2.90
N2-Planta 1	N1-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.18	0.6	7.93	0.164	2.90
N4-Planta 1	A50-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.06	0.5	0.14	0.004	2.92

Memoria

N4-Planta 1	N1-Planta 1	Impulsión	16 mm	0.06	0.5	6.36	0.182	2.91
N5-Planta 1	A21-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.17	0.5	0.10	0.002	2.79
N5-Planta 1	N1-Planta 1	Impulsión	25 mm	0.17	0.5	3.29	0.059	2.79
N2-Planta 2	N1-Planta 2	Impulsión (*)	25 mm	0.19	0.6	0.78	0.018	2.84
N2-Planta 2	A5-Planta 2	Impulsión (*)	25 mm	0.19	0.6	0.29	0.007	2.85
A5-Planta 2	A5-Planta 2	Impulsión (*)	25 mm	0.19	0.6	0.79	0.018	7.62
A28-Planta baja	A28-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.91	0.7	0.44	0.006	0.01
A28-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno (*)	50 mm	0.91	0.7	0.20	0.003	0.01
N1-Planta baja	N3-Planta baja	Retorno	20 mm	0.12	0.6	4.15	0.140	0.33
N1-Planta baja	A78-Planta baja	Retorno	20 mm	0.12	0.6	0.21	0.007	0.34
N2-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	32 mm	0.40	0.8	5.39	0.151	0.16
N2-Planta baja	N1-Planta 1	Retorno	32 mm	0.40	0.8	2.70	0.076	0.24
N4-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno (*)	25 mm	0.19	0.6	7.24	0.181	0.19
N4-Planta baja	N3-Planta 1	Retorno (*)	25 mm	0.19	0.6	2.70	0.067	0.26
N5-Planta baja	N3-Planta baja	Retorno	20 mm	0.12	0.6	5.51	0.186	0.19
N5-Planta baja	N6-Planta baja	Retorno	20 mm	0.12	0.6	6.69	0.212	0.22
A78-Planta baja	A78-Planta baja	Retorno	20 mm	0.12	0.6	0.79	0.026	0.37
A30-Planta baja	A30-Planta baja	Retorno	20 mm	0.12	0.6	0.79	0.025	0.26
N6-Planta baja	A30-Planta baja	Retorno	20 mm	0.12	0.6	0.30	0.009	0.23
A83-Planta baja	A83-Planta baja	Retorno	20 mm	0.07	0.4	0.79	0.011	0.13
A83-Planta baja	N7-Planta baja	Retorno	20 mm	0.07	0.4	0.32	0.005	0.12
N7-Planta baja	N5-Planta baja	Retorno	20 mm	0.07	0.4	7.28	0.103	0.11
N3-Planta 1	N1-Planta 2	Retorno (*)	25 mm	0.19	0.6	3.00	0.075	0.33
A50-Planta 1	A50-Planta 1	Retorno	16 mm	0.06	0.5	0.79	0.024	0.46
A50-Planta 1	N4-Planta 1	Retorno	16 mm	0.06	0.5	0.14	0.004	0.44
A21-Planta 1	A21-Planta 1	Retorno	25 mm	0.17	0.5	0.79	0.015	0.32
A21-Planta 1	N5-Planta 1	Retorno	25 mm	0.17	0.5	0.12	0.002	0.30

Memoria

A52-Planta 1	A52-Planta 1	Retorno	25 mm	0.18	0.6	0.79	0.018	0.43
A52-Planta 1	N2-Planta 1	Retorno	25 mm	0.18	0.6	0.10	0.002	0.42
N2-Planta 1	N1-Planta 1	Retorno	25 mm	0.18	0.6	7.93	0.178	0.41
N4-Planta 1	N1-Planta 1	Retorno	16 mm	0.06	0.5	6.36	0.198	0.43
N5-Planta 1	N1-Planta 1	Retorno	25 mm	0.17	0.5	3.29	0.064	0.30
N2-Planta 2	N1-Planta 2	Retorno (*)	25 mm	0.19	0.6	0.78	0.019	0.35
A5-Planta 2	A5-Planta 2	Retorno (*)	25 mm	0.19	0.6	0.79	0.020	0.38
A5-Planta 2	N2-Planta 2	Retorno (*)	25 mm	0.19	0.6	0.30	0.007	0.36

(*) Tramo que forma parte del recorrido más desfavorable.

Abreviaturas utilizadas

Φ	Diámetro nominal	L	Longitud
Q	Caudal	ΔP_1	Pérdida de presión
V	Velocidad	ΔP	Pérdida de presión acumulada

4.1.4.2 SISTEMAS DE SUELO RADIANTE

4.1.4.2.1 Bases de cálculo

4.1.4.2.1.1 Cálculo de la carga térmica de los recintos

Para diseñar una instalación de suelo radiante es necesario calcular previamente las cargas térmicas de los recintos. En caso de disponer de una instalación de refrigeración, se considera la carga térmica sensible instantánea para la hora y el día más desfavorable.

Una vez calculadas las cargas térmicas se describe la información necesaria para realizar el diseño de la instalación para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Recinto	Planta	$Q_{N,f}$ calefacción (kcal/h)	S(m ²)	q calefacción(kcal/
Vivienda unifamiliar	SAIa de estar biblioteca	Planta 2	1987.18	39.72	50.0
	Biblioteca	Planta 2	1245.26	22.91	54.3
	Comedor	Planta baja	1024.44	18.31	55.9
	Cocina	Planta baja	1212.53	21.30	56.9
	Salón	Planta baja	1534.42	27.81	55.2
	Aseo	Planta baja	369.99	5.47	67.6
	Distribuidor PB	Planta baja	420.48	14.35	29.3
	Dormitorio 2	Planta 1	785.62	16.88	46.6
	Distribuidor	Planta 1	145.98	8.19	17.8
	Dormitorio 4	Planta 1	924.59	15.37	60.1
	Baño 2	Planta 1	447.00	6.17	72.4
	Dormitorio 3	Planta 1	951.38	17.28	55.1
	Dormitorio Principal	Planta 1	1741.53	33.41	52.1
	Baño 1	Planta 1	604.09	8.19	73.7

Abreviaturas utilizadas			
$Q_{N,f}$ calefacción	Carga térmica de calefacción para el cálculo de suelo radiante	q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción
$Q_{N,f}$ refrigeración	Carga térmica de refrigeración para el cálculo de suelo radiante	q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración
S	Superficie del recinto		

Para realizar el cálculo de la instalación de suelo radiante se debe partir de una temperatura máxima de la superficie del suelo según el tipo de instalación:

Suelo radiante para calefacción:

Tipos de recinto	$\theta_{f,max}$ (°C)	θ_i (°C)	q_G (kcal/(h·m ²))
Zona de permanencia (ocupada)	29	20	86
Cuartos de baño y similares	33	24	86
Zona periférica	35	20	150

Abreviaturas utilizadas			
$\theta_{f,ma}$	Temperatura máxima de la superficie del suelo	q_G	Densidad de flujo térmico límite
θ_i	Temperatura del recinto		

4.1.4.2.2 Localización de los colectores

La instalación dispone de colectores de impulsión y de retorno que comunican el equipo productor con los circuitos de suelo radiante. Los colectores deben disponerse en un lugar centrado respecto a los recintos a los que da servicio, normalmente en pasillos y distribuidores.

Se describe a continuación la localización de los armarios introducidos en el proyecto y el número de circuitos que abastecen.

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Recinto	Planta
Vivienda unifamiliar	CC 1	C 1	SALA de estar biblioteca	Planta 2
		C 2	SALA de estar biblioteca	Planta 2
		C 3	Biblioteca	Planta 2
		C 4	Biblioteca	Planta 2
	CC 2	C 1	Comedor	Planta baja
		C 2	Cocina	Planta baja
		C 3	Cocina	Planta baja
		C 4	Cocina	Planta baja
	CC 3	C 1	Salón	Planta baja
		C 2	Salón	Planta baja
		C 3	Salón	Planta baja
	CC 4	C 1	Aseo	Planta baja
		C 2	Distribuidor PB	Planta baja
	CC 5	C 1	Dormitorio 2	Planta 1
		C 2	Distribuidor	Planta 1
	CC 6	C 1	Dormitorio 4	Planta 1
		C 2	Baño 2	Planta 1

Memoria

CC 7	C 3	Dormitorio 3	Planta 1
	C 1	Dormitorio Principal	Planta 1
	C 2	Baño 1	Planta 1
	C 3	Dormitorio Principal	Planta 1
	C 4	Dormitorio Principal	Planta 1

4.1.4.2.3 Diseño de circuitos. Cálculo de longitudes

Se describen, a continuación, los parámetros necesarios para el diseño de cada uno de los circuitos de la instalación:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Trazado	Separación entre tuberías(cm)	S(m²)	q calefacción(kcal)	Longitud máxima(m)	Longitud real(m)	
Vivienda unifamiliar	CC 1	C 1	Doble serpentín	20.0	13.77	59.7	120.0	73.7	
		C 2	Doble serpentín	20.0	19.29	59.7		98.3	
		C 3	Doble serpentín	20.0	7.45	63.0		52.0	
		C 4	Espiral	20.0	12.33	63.0		71.6	
	CC 2	C 1	Espiral	20.0	17.40	59.4	120.0	96.2	
		C 2	Espiral	20.0	4.60	72.8		40.4	
		C 3	Doble serpentín	20.0	4.73	72.8		38.4	
		C 4	Doble serpentín	20.0	7.33	72.8		46.1	
	CC 3	C 1	Espiral	20.0	8.47	65.5	120.0	45.4	
		C 2	Espiral	20.0	8.92	65.5		52.9	
		C 3	Espiral	20.0	6.04	65.5		34.4	
	CC 4	C 1	Espiral	20.0	4.12	46.2	120.0	25.7	
		C 2	Doble serpentín	20.0	10.16	41.4		53.4	
	CC 5	C 1	Espiral	20.0	14.12	55.6	120.0	77.9	
		C 2	Espiral	20.0	6.34	26.2		34.7	
	CC 6	C 1	Espiral	20.0	14.27	64.8	120.0	74.1	
		C 2	Doble serpentín	10.0	3.33	92.0		36.2	
		C 3	Espiral	20.0	15.37	61.5		81.8	
	CC 7	C 1	Espiral	20.0	3.09	72.2	120.0	23.1	
		C 2	Doble serpentín	10.0	3.95	94.1		54.9	
		C 3	Doble serpentín	20.0	10.26	72.2		56.4	
		C 4	Espiral	20.0	10.76	72.2		55.4	
	Abreviaturas utilizadas								
	S	Superficie del recinto			q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración			
	q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción							

4.1.4.2.4 Cálculo de la temperatura de impulsión del agua

Se muestra a continuación un resumen de los resultados obtenidos:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	θ_v calefacción (°C)	θ_R calefacción (°C)	P _{inst} calefacción (kcal/h)	P _{req} calefacción (kcal/h)
Vivienda unifamiliar	CC 1	C 1	38.6	32.2	822.0	827.7
		C 2		32.2	1151.5	1159.5
		C 3		33.6	469.2	469.2
		C 4		33.6	776.1	776.1
	CC 2	C 1	40.9	30.6	1034.1	1024.4
		C 2		35.9	334.6	334.6
		C 3		35.9	344.5	344.5
		C 4		35.9	533.4	533.4
	CC 3	C 1	55.5	50.5	554.7	554.7
		C 2		50.5	584.4	584.4
		C 3		50.5	395.3	395.3
	CC 4	C 1	33.5	30.5	190.3	370.0
		C 2		28.5	420.5	420.5

Memoria

CC 5	C 1	36.9	31.9	785.6	785.6
	C 2		22.6	165.8	146.0
CC 6	C 1	39.0	34.0	924.6	924.6
	C 2		36.0	306.3	465.6
	C 3		32.6	945.2	951.4
CC 7	C 1	40.8	35.8	223.2	223.2
	C 2		37.8	371.4	551.7
	C 3		35.8	741.2	741.2
	C 4		35.8	777.1	777.1

Abreviaturas utilizadas

θ_V calefacción	Temperatura de impulsión calefacción	θ_V refrigeración	Temperatura de impulsión refrigeración
θ_R calefacción	Temperatura de retorno calefacción	θ_R refrigeración	Temperatura de retorno refrigeración
P_{inst} calefacción	Potencia instalada de calefacción	P_{inst} refrigeración	Potencia instalada de refrigeración
P_{req} calefacción	Potencia requerida de calefacción	P_{req} refrigeración	Potencia requerida de refrigeración

4.1.4.3 Cálculo del caudal de agua de los circuitos

El dimensionamiento de las tuberías se realiza tomando los siguientes parámetros:

- Velocidad máxima = 2.0 m/s
- Pérdida de presión máxima por unidad de longitud = 400.0 Pa/m

Se describe a continuación la instalación calculada:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Tipo	Circuito	\varnothing_N (mm)	Caudal calefacción(l/h)	ΔP calefacción (m.c.a.)
Vivienda unifamiliar	CC 1	Tipo 1	C 1	16	158.74	1.6
			C 2	16	222.36	3.8
			C 3	16	118.25	0.7
			C 4	16	195.58	2.2
	CC 2	Tipo 1	C 1	16	129.19	1.4
			C 2	16	86.16	0.3
			C 3	16	88.72	0.3
			C 4	16	137.36	0.8
	CC 3	Tipo 1	C 1	16	153.99	0.8
			C 2	16	162.22	1.1
			C 3	16	109.74	0.4
	CC 4	Tipo 1	C 1	16	157.00	0.6
			C 2	16	111.80	0.6
	CC 5	Tipo 1	C 1	16	190.98	2.3
			C 2	16	12.82	0.0
	CC 6	Tipo 1	C 1	16	228.14	3.0
			C 2	16	189.46	1.0
			C 3	16	182.90	2.2
	CC 7	Tipo 1	C 1	16	54.60	0.1
			C 2	16	227.46	2.2
			C 3	16	181.30	1.5

Memoria

		C 4	16	190.06	1.6
Abreviaturas utilizadas					
Ø _N	<i>Diámetro nominal</i>	Caudal refrigeración	<i>Caudal del circuito refrigeración</i>		
Caudal calefacción	<i>Caudal del circuito calefacción</i>	ΔP refrigeración	<i>Pérdida de presión del circuito refrigeración</i>		
ΔP calefacción	<i>Pérdida de presión del circuito calefacción</i>				

Equipo	Descripción
Tipo 1	Colector modular plástico de 1" de diámetro, modelo Vario Plus "UPONOR IBERIA", compuesto de 2 válvulas de paso de 1", 2 termómetros, 2 purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, caudalímetros, 2 tapones terminales y soportes

La bomba de circulación se calcula tomando la pérdida de presión del circuito más desfavorable y la suma de caudales de los circuitos.

4.1.4.4 Selección de la caldera o bomba de calor

La bomba de calor o la caldera se seleccionan en función de la carga máxima simultánea del conjunto de recintos.

Equipo	Conjunto de recintos	Armario de colectores	Potencia de calefacción instalada(kcal/h)
Tipo 1	Vivienda unifamiliar	CC 1	3218.7
		CC 2	2246.7
		CC 3	1534.5
		CC 4	610.8
		CC 5	951.4
		CC 6	2176.1
		CC 7	2112.9

Equipo	Descripción
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1490x600x960 mm, aislamiento interior, cámara de combustión con sistema automático de limpieza del quemador mediante parrilla basculante, intercambiador de calor de tubos verticales con mecanismo de limpieza automática, sistema de recogida y extracción de cenizas del módulo de combustión y depósito de cenizas extraíble, control de la combustión mediante sonda Lambda integrada, sistema de mando integrado T-Control con pantalla táctil, para el control de la combustión, del acumulador de A.C.S., del depósito de inercia, del sistema de elevación de la temperatura de retorno y de la válvula mezcladora para un rápido calentamiento del circuito de calefacción, "HERZ"

4.2 REBT.-REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

4.2.1 LEGISLACIÓN APLICABLE

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

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

4.2.2 Potencia total prevista para la instalación

La potencia total prevista a considerar en el cálculo de los conductores de las instalaciones de enlace será:

Para viviendas:

La potencia total prevista en las viviendas se obtiene, de acuerdo a la ITC-BT-10, como producto de la potencia media aritmética por el coeficiente de simultaneidad obtenido de la tabla 1 de la citada ITC. La potencia media aritmética de las viviendas se obtiene como sigue:

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

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

Para el cálculo de la potencia de los cuadros y subcuadros de distribución se tiene en cuenta la acumulación de potencia de los diferentes circuitos alimentados aguas abajo, aplicando una simultaneidad a cada circuito en función de la naturaleza de las cargas y multiplicando finalmente por un factor de acumulación que varía en función del número de circuitos.

Para los circuitos que alimentan varias tomas de uso general, dado que en condiciones normales no se utilizan todas las tomas del circuito, la simultaneidad aplicada para el cálculo de la potencia acumulada aguas arriba se realiza aplicando la fórmula:

Finalmente, y teniendo en consideración que los circuitos de alumbrado y motores se acumulan directamente (coeficiente de simultaneidad 1), el factor de acumulación para el resto de circuitos varía en función de su número, aplicando la tabla:

Número de circuitos	Factor de simultaneidad
2 - 3	0.9
4 - 5	0.8
6 - 9	0.7
>= 10	0.6

4.2.3 Descripción de la instalación

4.2.3.1 Caja general de protección

Las cajas generales de protección (CGP) alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y marcan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.

Se instalará una caja general de protección para cada esquema, con su correspondiente línea general de alimentación.

La caja general de protección se situará en zonas de acceso público.

Cuando las puertas de las CGP sean metálicas, deberán ponerse a tierra mediante un conductor de cobre.

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

4.2.3.2 Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección. Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

Los conductores de protección estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores de los edificios. Desde éstos, a través de los puntos de puesta a tierra, quedarán conectados a la red registrable de tierra del edificio.

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
PB	(Cuadro de vivienda)	5.97	ES07Z1-K (AS) 3G10	Tubo superficial D=40 mm

La ejecución de las canalizaciones y su tendido se hará de acuerdo con lo expresado en los documentos del presente proyecto.

Los tubos y canales protectoras que se destinen a contener las derivaciones individuales deberán ser de una sección nominal tal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%, siendo el diámetro exterior mínimo de 32 mm.

Se ha previsto la colocación de tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales, para las posibles ampliaciones.

4.2.3.3 Instalaciones interiores o receptoras

Viviendas

En la entrada de cada vivienda se instalará el cuadro general de mando y protección, que contará con los siguientes dispositivos de protección: Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.

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

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

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

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
(Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	567.15	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	72.80	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	3.30	H07V-K 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	23.54	H07V-K 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	32.68	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C7 (tomas)	126.48	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C12 (baño y auxiliar de cocina)	34.69	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	9.06	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	9.22	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C10 (secadora)	8.43	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 3	-		
C7(2) (tomas)	101.31	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

4.2.4 MEMORIA JUSTIFICATIVA

4.2.4.1 Bases de cálculo

4.2.4.1.1 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:

- 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.

- 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.
- Criterio para la intensidad de cortocircuito.
- La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad 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.

4.2.4.1.2 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.

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

Siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I₂: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P_c: Potencia de cálculo, en W

U_f : Tensión simple, en V

U_i : Tensión compuesta, en V

$\cos \theta$: Factor de potencia

4.2.4.2 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:

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω /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 Ω /km.

R: Resistencia del cable, en Ω /m. Viene dada por:

siendo:

ρ : 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:

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:

para el cobre

para el aluminio

4.2.4.3 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:

Fase y Neutro:

Siendo:

U_i : Tensión compuesta, en V

U_f : Tensión simple, en V

Z_t : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en $m\Omega$

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:

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:

Siendo:

Rcc,T: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

Xcc,T: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

ERcc,T: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

EXcc,T: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

Sn: 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.

4.2.4.4 Cálculo de las protecciones

4.2.4.4.1 Fusibles

Los fusibles protegen a los conductores frente a sobrecargas y cortocircuitos.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

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:

- a) El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- b) 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:

b)

b)

b) 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:

b)

b) 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:

siendo:

R_f : Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R_n : Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X_f : Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X_n : Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

4.2.4.4.2 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:

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	$5 \times I_n$
Curva C	$10 \times I_n$
Curva D	$20 \times I_n$

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:

c)

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.

c)

c)

4.2.4.4.3 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.

2.1.2.4.- 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.

4.2.4.5 Cálculo de la puesta a tierra

4.2.4.5.1 Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 78 m de cable conductor de cobre desnudo recocado 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 recocado de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

4.2.4.5.2 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:

a)

- a) 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.

RT: 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.

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.

Bobadela, julio 2016

Fdo: Lorente García, Ignacio

ANEJO I DIMENSIONADO DE INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AGUA

Dimensionado

Acometidas

Tubo de polietileno PE 100, PN=25 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	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	1.54	1.85	1.90	0.41	0.77	0.30	18.00	25.00	3.03	1.15	39.50	38.05
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 × K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	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	1.83	2.19	1.90	0.41	0.77	-0.00	27.30	25.00	1.32	0.18	34.05	33.37
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 × K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

Instalaciones particulares

Instalaciones particulares

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

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (l/s)	K	Q (l/s)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	0.79	0.94	1.90	0.41	0.77	0.00	26.20	32.00	1.43	0.09	33.37	33.27
4-5	Instalación interior (F)	0.79	0.95	1.01	0.54	0.54	0.72	26.20	32.00	1.01	0.05	33.27	32.50
5-6	Instalación interior (C)	7.83	9.40	1.01	0.54	0.54	-0.72	26.20	32.00	1.01	0.48	32.50	29.87
6-7	Instalación interior (C)	1.19	1.43	0.86	0.58	0.50	0.00	26.20	32.00	0.92	0.06	29.87	29.80
7-8	Instalación interior (C)	0.92	1.11	0.63	0.66	0.41	0.00	20.40	25.00	1.26	0.12	29.80	29.69
8-9	Instalación interior (C)	12.28	14.74	0.53	0.70	0.37	0.00	20.40	25.00	1.14	1.30	29.69	28.39
9-10	Instalación interior (C)	9.25	11.10	0.33	0.83	0.27	5.48	16.20	20.00	1.33	1.73	28.39	20.67
10-11	Cuarto húmedo (C)	2.89	3.47	0.27	0.89	0.24	0.00	16.20	20.00	1.14	0.41	20.67	20.26
11-12	Puntal (C)	3.12	3.75	0.20	1.00	0.20	-2.08	16.20	20.00	0.97	0.33	20.26	22.01
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 × K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Unifamiliar (Vivienda)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Bag): Bañera de 1,40 m o más													

Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (l/s)
Unifamiliar	Caldera de biomasa	0.54
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

Bombas de circulación

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (l/s)	P _{cal} (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.07	0.72

Memoria

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

Bobadela, julio 2014

Fdo: Lorente García, Ignacio

ANEJO II DIMENSIONADO DE INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
6-7	2.21	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
6-8	0.53	2.00	3.00	75	1.41	1.00	1.41	43.95	0.89	69	75
8-9	0.69	2.94	2.00	32	0.94	1.00	0.94	-	-	26	32
8-10	1.02	2.00	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
6-11	0.30	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
12-13	1.10	2.00	5.00	75	2.35	0.71	1.66	48.26	0.93	69	75
13-14	1.32	4.00	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
13-15	0.94	4.00	2.00	32	0.94	1.00	0.94	-	-	26	32
13-16	1.00	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
12-17	0.14	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
17-18	0.26	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
24-25	2.31	1.85	6.00	90	2.82	1.00	2.82	49.87	1.03	84	90
25-26	0.37	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
26-27	0.08	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
25-28	0.08	11.54	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
29-30	1.63	1.00	6.00	90	2.82	0.71	1.99	48.75	0.75	84	90
30-31	1.91	2.05	1.00	32	0.47	1.00	0.47	-	-	26	32
30-32	1.96	2.00	3.00	40	1.41	1.00	1.41	-	-	34	40
30-33	1.22	3.22	2.00	32	0.94	1.00	0.94	-	-	26	32
29-34	0.31	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	110
34-35	0.28	2.00	4.00	110	1.88	1.00	1.88	-	-	104	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 1

Memoria

Bajantes										
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
				Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
6-12	2.90	9.00	110	4.23	0.58	2.44	0.129	104	110	
24-29	2.70	10.00	110	4.70	0.58	2.71	0.137	104	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 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
4-5	1.69	69.80	19.00	160	8.93	0.38	3.38	9.60	3.72	154	160
5-6	0.73	39.42	19.00	160	8.93	0.38	3.38	11.00	3.04	154	160
22-23	1.56	30.79	16.00	160	7.52	0.45	3.36	11.65	2.79	154	160
23-24	0.25	58.10	16.00	160	7.52	0.45	3.36	10.01	3.48	154	160
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
2	6.31	2.00	160	60x60x50 cm
4	1.98	2.00	160	60x60x50 cm
5	1.69	2.00	160	60x60x50 cm
21	8.43	2.00	160	60x60x50 cm
22	8.99	2.00	160	60x60x50 cm
23	1.56	2.00	160	60x60x50 cm

Memoria

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Xunqueira de Ambía) 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)
41-42	76.91	15.57	1.00	150	125.00	1.00	-	-
46-47	116.47	15.57	2.00	150	125.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga al canalón			I	Intensidad pluviométrica			
L	Longitud medida sobre planos			C	Coeficiente de escorrentía			
i	Pendiente			Y/D	Nivel de llenado			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			v	Velocidad			

Acometida 1

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (l/s)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
38-39	76.91	100	125.00	1.00	2.67	0.164	92	0
39-40	76.91	100	125.00	1.00	2.67	0.164	92	0
40-41	76.91	100	125.00	1.00	2.67	0.164	92	0
43-44	116.47	100	125.00	1.00	4.04	0.211	92	0
44-45	116.47	100	125.00	1.00	4.04	0.211	92	0
45-46	116.47	100	125.00	1.00	4.04	0.211	92	0
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	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 1

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
22-38	2.21	22.58	160	2.67	11.23	2.33	154	160
2-43	1.27	133.43	160	4.04	8.97	4.92	154	160
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			

Colectores mixtos

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	6.31	2.00	35.00	160	23.16	0.49	11.28	43.29	1.50	152	160
2-3	4.27	7.98	35.00	160	19.12	0.38	7.23	23.53	2.18	154	160
3-4	1.98	2.00	35.00	160	19.12	0.38	7.23	33.54	1.33	154	160
4-21	8.43	3.32	16.00	160	10.19	0.59	6.03	26.78	1.51	154	160
21-22	8.99	3.34	16.00	160	10.19	0.59	6.03	26.76	1.51	154	160
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

Bobadela, julio 2014

Fdo: Lorente García, Ignacio

ANEJO III CÁLCULO DE INSTALACION ELECTRICA

Distribución de fases

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

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

(Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recint o	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	822.0	-	-
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	-	3680.0	-	-
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	-	687.5	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C10 (secadora)	C10 (secadora)	-	3450.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1500.0	-	-
C12 (baño y auxiliar de cocina)	C12 (baño y auxiliar de cocina)	-	1300.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	2800.0	-	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	2200.0	-	-

Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	(Cuadro de vivienda)	9.20	5.97	ES07Z1-K (AS) 3G10	40.00	50.00	0.43	0.43

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
(Cuadro de vivienda)	ES07Z1-K (AS) 3G10	tubo superficial D=40 mm	50.00	1.00	-	50.00	

Memoria

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{riccp} (s)	L _{max} (m)
(Cuadro de vivienda)	ES07Z1-K (AS) 3G10	40.00	40	64.00	50.00	100	12.000	3.594	0.10	0.02	244.65

Instalación interior

Viviendas

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

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

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

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

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

Datos de cálculo de (Cuadro de vivienda)								
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{acc} (%)	
(Cuadro de vivienda)								
Sub-grupo 1								
C1 (iluminación)	0.82	567.15	H07V-K 3G1.5	3.57	15.00	0.88	1.31	
C2 (tomas)	3.45	72.80	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.00	1.43	
C3 (cocina/horno)	5.40	3.30	H07V-K 3G6	24.71	36.00	0.23	0.66	
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	23.54	H07V-K 3G4	15.79	27.00	0.68	1.11	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	32.68	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	0.78	1.21	
Sub-grupo 2								
C7 (tomas)	3.45	126.48	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.43	1.86	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	34.69	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.07	1.49	
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	3.68	9.06	H07V-K 3G2.5	18.82	21.00	1.06	1.48	
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	0.69	9.22	H07V-K 3G2.5	3.52	21.00	0.19	0.61	
C10 (secadora)	3.45	8.43	H07V-K 3G2.5	15.79	21.00	0.90	1.33	
Sub-grupo 3								
C7(2) (tomas)	3.45	101.31	H07V-K 3G2.5	15.00	21.00	1.86	2.29	

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	15.00	1.00	-	15.00	

Memoria

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	36.00	1.00	-	36.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	27.00	1.00	-	27.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C12 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	21.00	1.00	-	21.00

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 _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{ccc} (s)	t _{ccp} (s)
(Cuadro de vivienda)			ICP: 40 IGA: 40							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	3.57	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	15.0 0	10	7.21 8	0.33 5	0.0 3	0.2 7

Memoria

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 _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccc} (s)	t _{iccp} (s)
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	21.0 0	10	7.21 8	1.02 2	0.0 3	0.0 8
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	24.7 1	Aut: 25 {C',B',D'}	36.2 5	36.0 0	10	7.21 8	2.62 9	0.0 3	0.0 7
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K 3G4	15.7 9	Aut: 20 {C',B',D'}	29.0 0	27.0 0	10	7.21 8	1.30 8	0.0 3	0.1 2
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	21.0 0	10	7.21 8	1.21 3	0.0 3	0.0 6
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	21.0 0	10	7.21 8	0.78 1	0.0 3	0.1 4
C12 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	21.0 0	10	7.21 8	0.97 6	0.0 3	0.0 9
C13 (Caldera de biomasa, monofásico)	H07V-K 3G2.5	18.8 2	Aut: 20 {C',B',D'}	29.0 0	21.0 0	10	7.21 8	1.05 1	0.0 3	0.0 7
C14 (Sistema de alimentación, monofásico)	H07V-K 3G2.5	3.52	Aut: 10 {C',B',D'}	14.5 0	21.0 0	10	7.21 8	1.03 8	0.0 3	0.0 8
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	15.7 9	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	21.0 0	10	7.21 8	1.10 5	0.0 3	0.0 7
Sub-grupo 3			Dif: 40, 30, 2 polos							
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.0 0	Aut: 16 {C',B',D'}	23.2 0	21.0 0	10	7.21 8	0.63 3	0.0 3	0.2 1

Leyenda	
c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	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
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)

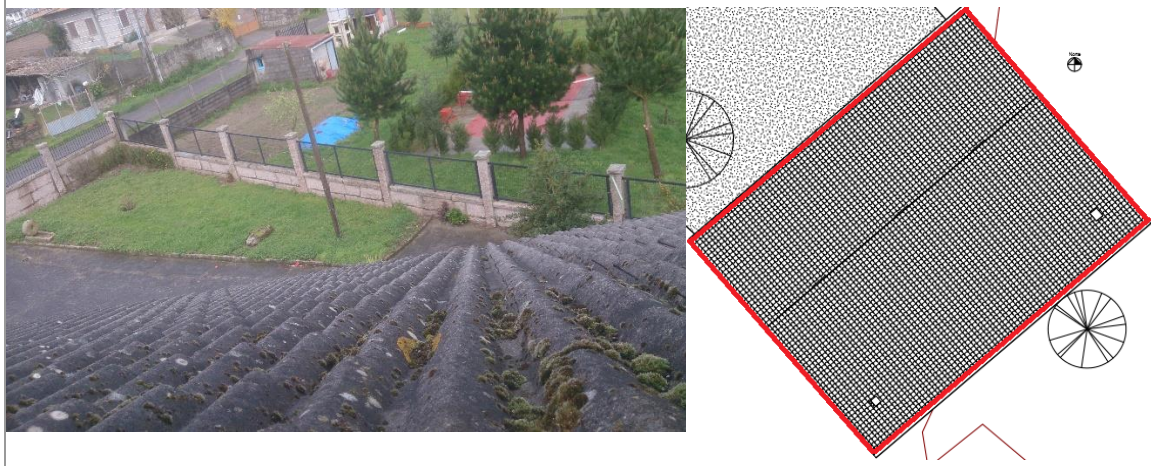
Leyenda

t_{iccc}	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)

Bobadela, julio 2016

Fdo: Lorente García, Ignacio

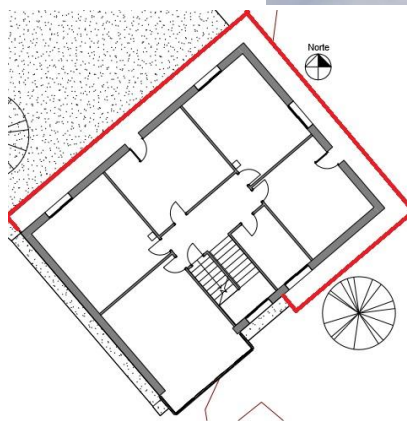
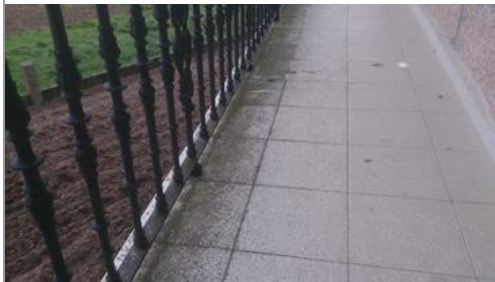
ANEJO IV FICHAS DE PATOLOGÍAS

FICHA PATOLÓGICA Nº 1	
Tipo de lesión: Suciedad en la cubierta musgos. Además, mala colocación de las tejas causando puede ocasionar filtraciones de agua excesivas.	
	
Ilustración 3 Estado Actual. Planta Alta	
<p style="text-align: center;"><u>Elemento constructivo afectado</u></p> <p>Material de cobertura de la cubierta</p>	<p style="text-align: center;"><u>Localización</u></p> <p><input checked="" type="radio"/>Vertical</p> <p><input type="radio"/>Horizontal</p>
<p style="text-align: center;"><u>Material</u></p> <p>Tejas de hormigón</p>	<p style="text-align: center;"><u>Orientación</u></p> <p><input checked="" type="radio"/>Norte</p> <p><input checked="" type="radio"/>Este</p> <p><input checked="" type="radio"/>Sur</p> <p><input checked="" type="radio"/>Oeste</p>
<p style="text-align: center;"><u>Deterioro</u></p> <p><input type="radio"/>Muy Grave</p> <p><input type="radio"/>Grave</p> <p><input checked="" type="radio"/>Medio</p> <p><input type="radio"/>Leve</p> <p><input type="radio"/>Muy Leve</p>	<p style="text-align: center;"><u>Nivel de exposición</u></p> <p><input checked="" type="radio"/>Alto</p> <p><input type="radio"/>Medio</p> <p><input type="radio"/>Bajo</p>

<p style="text-align: center;"><u>Lesiones físicas</u></p> <p style="text-align: center;">Humedad</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...de obra <input type="radio"/> ...Capilar <input checked="" type="radio"/> ...Filtración <input type="radio"/> ...Condensación <p style="text-align: center;">Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> ...Atmosférica <input type="radio"/> ...Agentes biológicos <p style="text-align: center;">Suciedad</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> ...Por depósito <input type="radio"/> ...Por lavado diferencial 	<p style="text-align: center;"><u>Lesiones mecánicas</u></p> <p style="text-align: center;">Deformaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Pandeos y flechas <input type="radio"/> ...Alabeos <input type="radio"/> ...Desplomes <p style="text-align: center;">Grietas</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Exceso de carga <input type="radio"/> ...Dilataciones-contracciones <p style="text-align: center;">Fisuras</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...reflejo del soporte <input type="radio"/> ... inherente al acabado <input type="radio"/> ...Agentes biológicos <input checked="" type="radio"/> ...Desprendimientos <input type="radio"/> ...Erosión 	<p style="text-align: center;"><u>Lesiones Químicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Eflorescencias <p style="text-align: center;">Oxidaciones y corrosiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Por inmersión <input type="radio"/> ...Por aireación diferencial <input type="radio"/> ...Por par galvánico <input type="radio"/> ...Inter-granular <p style="text-align: center;">Organismos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Animales <input checked="" type="radio"/> ...Plantas <p style="text-align: center;">Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Química
<p><u>Causa</u></p> <p>La causa de la existencia de musgos es debido al depósito de polvo y suciedad que favorece el crecimiento de estas plantas.</p>		
<p><u>Reparación de la lesión</u></p> <p>Sustitución de todo el material de cobertura de la cubierta y impermeabilización anterior de la misma.</p>		

**FICHA PATOLÓGICA
Nº 2**

Tipo de lesión: Suciedad en la parte superior de la terraza en voladizo musgos. Además, desprendimiento del acabado de la parte inferior del forjado en voladizo.



Estado Actual. Planta 1

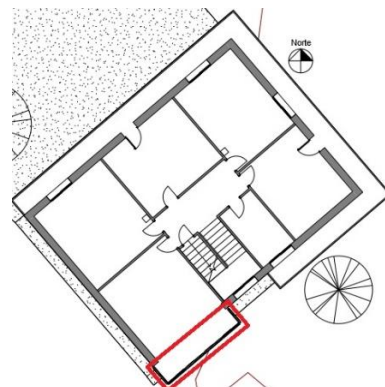
<p><u>Elemento constructivo afectado</u> Material de recubrimiento de la terraza y acabado de la parte inferior del mismo</p>	<p>Localización <input type="radio"/>Vertical <input checked="" type="radio"/>Horizontal</p>
<p><u>Material</u> Tejas de hormigón</p>	<p><u>Orientación</u> <input checked="" type="radio"/>Norte <input checked="" type="radio"/>Este <input checked="" type="radio"/>Sur <input type="radio"/>Oeste</p>
<p><u>Deterioro</u> <input type="radio"/>Muy Grave <input type="radio"/>Grave <input checked="" type="radio"/>Medio <input type="radio"/>Leve <input type="radio"/>Muy Leve</p>	<p><u>Nivel de exposición</u> <input checked="" type="radio"/>Alto <input type="radio"/>Medio <input type="radio"/>Bajo</p>

Memoria

<p style="text-align: center;"><u>Lesiones físicas</u></p> <p style="text-align: center;">Humedad</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...de obra <input type="radio"/> ...Capilar <input checked="" type="radio"/> ...Filtración <input type="radio"/> ...Condensación <p style="text-align: center;">Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> ...Atmosférica <input type="radio"/> ...Agentes biológicos <p style="text-align: center;">Suciedad</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> ...Por depósito <input type="radio"/> ...Por lavado diferencial 	<p style="text-align: center;"><u>Lesiones mecánicas</u></p> <p style="text-align: center;">Deformaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Pandeos y flechas <input type="radio"/> ...Alabeos <input type="radio"/> ...Desplomes <p style="text-align: center;">Grietas</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Exceso de carga <input type="radio"/> ...Dilataciones-contracciones <p style="text-align: center;">Fisuras</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...reflejo del soporte <input type="radio"/> ... inherente al acabado <input type="radio"/> ...Agentes biológicos <input checked="" type="radio"/> ...Desprendimientos <input type="radio"/> ...Erosión 	<p style="text-align: center;"><u>Lesiones Químicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Eflorescencias <p style="text-align: center;">Oxidaciones y corrosiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Por inmersión <input type="radio"/> ...Por aireación diferencial <input type="radio"/> ...Por par galvánico <input type="radio"/> ...Inter-granular <p style="text-align: center;">Organismos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Animales <input checked="" type="radio"/> ...Plantas <p style="text-align: center;">Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Química
<p><u>Causa</u></p> <p>Mala resolución de acado de la terraza, sin tener en cuenta la exposición de la misma.</p>		
<p><u>Reparación de la lesión</u></p> <p>Sustitución de todo el material de acabado de la terraza y impermeabilización anterior de la misma tanto en su parte superior como en su parte inferior del forjado.</p>		

**FICHA PATOLÓGICA
Nº 3**

Tipo de lesión: Filtraciones a través de la unión entre la carpintería y el muro cerramiento tanto en el eje horizontal como vertical.



Estado Acual. Planta 1

<p><u>Elemento constructivo afectado</u> Material de recubrimiento de la terraza y acabado de la parte inferior del mismo</p>	<p><u>Localización</u> <input type="radio"/>Vertical <input checked="" type="radio"/>Horizontal</p>
<p><u>Material</u> Tejas de hormigón</p>	<p><u>Orientación</u> <input type="radio"/>Norte <input type="radio"/>Este <input checked="" type="radio"/>Sur <input checked="" type="radio"/>Oeste</p>
<p><u>Deterioro</u> <input type="radio"/>Muy Grave <input checked="" type="radio"/>Grave <input type="radio"/>Medio <input type="radio"/>Leve <input type="radio"/>Muy Leve</p>	<p><u>Nivel de exposición</u> <input checked="" type="radio"/>Alto <input type="radio"/>Medio <input type="radio"/>Bajo</p>

<p style="text-align: center;"><u>Lesiones físicas</u></p> <p style="text-align: center;">Humedad</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...de obra <input type="radio"/> ...Capilar <input checked="" type="radio"/> ...Filtración <input type="radio"/> ...Condensación <p style="text-align: center;">Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> ...Atmosférica <input type="radio"/> ...Agentes biológicos <p style="text-align: center;">Suciedad</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Por deposito <input type="radio"/> ...Por lavado diferencial 	<p style="text-align: center;"><u>Lesiones mecánicas</u></p> <p style="text-align: center;">Deformaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Pandeos y flechas <input type="radio"/> ...Alabeos <input type="radio"/> ...Desplomes <p style="text-align: center;">Grietas</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Exceso de carga <input type="radio"/> ...Dilataciones-contracciones <p style="text-align: center;">Fisuras</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...reflejo del soporte <input type="radio"/> ... inherente al acabado <input checked="" type="radio"/> ...Agentes biológicos <input type="radio"/> ...Desprendimientos <input type="radio"/> ...Erosión 	<p style="text-align: center;"><u>Lesiones Químicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Eflorescencias <p style="text-align: center;">Oxidaciones y corrosiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Por inmersión <input type="radio"/> ...Por aireación diferencial <input type="radio"/> ...Por par galvánico <input type="radio"/> ...Inter-granular <p style="text-align: center;">Organismos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Animales <input checked="" type="radio"/> ...Plantas <p style="text-align: center;">Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Química
<p><u>Causa</u></p> <p>Mala resolución del encuentro entre la carpintería y el cerramiento.</p>		
<p><u>Reparación de la lesión</u></p> <p>Sustitución de la carpintería mejorando la unión entre el cerramiento y los marcos de la carpintería asegurando la estanqueidad ante filtraciones de agua</p>		

**FICHA PATOLÓGICA
Nº 4**

Tipo de lesión: Presencia de hongos, musgo y líquenes en las piedras graníticas de las fachadas Norte, Sur, Este y Oeste, con posibilidad de presencia de humedades.



<p><u>Elemento constructivo afectado</u> Cerramiento exterior de la vivienda</p>	<p><u>Localización</u> <input type="radio"/>Vertical <input checked="" type="radio"/>Horizontal</p>
<p><u>Material</u> Tejas de hormigón</p>	<p><u>Orientación</u> <input type="radio"/>Norte <input type="radio"/>Este <input checked="" type="radio"/>Sur <input type="radio"/>Oeste</p>
<p><u>Deterioro</u> <input type="radio"/>Muy Grave <input type="radio"/>Grave <input type="radio"/>Medio <input checked="" type="radio"/>Leve <input type="radio"/>Muy Leve</p>	<p><u>Nivel de exposición</u> <input checked="" type="radio"/>Alto <input type="radio"/>Medio <input type="radio"/>Bajo</p>

Memoria

<p style="text-align: center;"><u>Lesiones físicas</u></p> <p style="text-align: center;">Humedad</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...de obra <input type="radio"/> ...Capilar <input type="radio"/> ...Filtración <input type="radio"/> ...Condensación <p style="text-align: center;">Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Atmosférica <input type="radio"/> ...Agentes biológicos <p style="text-align: center;">Suciedad</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Por deposito <input type="radio"/> ...Por lavado diferencial 	<p style="text-align: center;"><u>Lesiones mecánicas</u></p> <p style="text-align: center;">Deformaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Pandeos y flechas <input type="radio"/> ...Alabeos <input type="radio"/> ...Desplomes <p style="text-align: center;">Grietas</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Exceso de carga <input type="radio"/> ...Dilataciones-contracciones <p style="text-align: center;">Fisuras</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...reflejo del soporte <input type="radio"/> ... inherente al acabado <input type="radio"/> ...Agentes biológicos <input type="radio"/> ...Desprendimientos <input type="radio"/> ...Erosión 	<p style="text-align: center;"><u>Lesiones Químicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Eflorescencias <p style="text-align: center;">Oxidaciones y corrosiones</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Por inmersión <input type="radio"/> ...Por aireación diferencial <input type="radio"/> ...Por par galvánico <input type="radio"/> ...Inter-granular <p style="text-align: center;">Organismos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Animales <input type="radio"/> ...Plantas <p style="text-align: center;">Erosión</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> ...Química
<p><u>Causa</u></p> <p>Mala resolución del encuentro entre la carpintería y el cerramiento.</p>		
<p><u>Reparación de la lesión</u></p> <p>Eliminación por medios manuales y cepillado de la zona afectada, para posterior limpieza de toda la fachada con chorro de arena húmedo, adaptando la granulometría y la presión del abrasivo al estado del paramento a tratar, teniendo especial cuidado en no erosionar demasiado las piedras a riesgo de perder la identidad constructiva de este tipo de muros.</p>		

Bobadela, julio 2016

Fdo: Lorente García, Ignacio

ANEJO V CERIFICACIONES

ESTADO ACTUAL

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda Unifamiliar Bobadela		
Dirección	Bobadela Polígono 502 Parcela 2284 A Fabariza 32679, Concello de Xunqueira de Ambía, Ourense		
Municipio	Xunqueira de Ambía	Código Postal	32679
Provincia	Ourense	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	D2	Año construcción	1995
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	32037A50202284001FF		

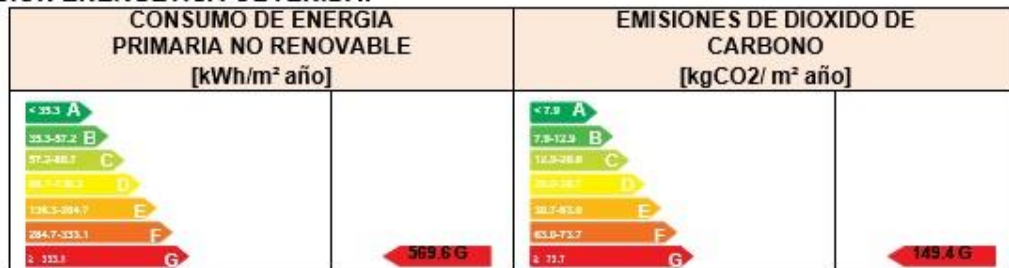
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Bloque completo <input checked="" type="radio"/> Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Ignacio Lorente García	NIF(NIE)	44473408-X
Razón social	Lorente S.L.	NIF	44473408-X
Domicilio	PLaza de la Gaitera, La Coruña, nº3 7ºB		
Municipio	A Coruña	Código Postal	32066
Provincia	Ourense	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail:	ignaciolorentegarcia@hotmail.com	Teléfono	650596142
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitectura Técnica		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 11/4/2016

Firma del técnico certificador

- Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.*
- Anexo II. Calificación energética del edificio.*
- Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.*
- Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.*

Registro del Organo Territorial Competente:

**ANEXO I
DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS ENERGETICAS DEL EDIFICIO**

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	288.0
---------------------------	-------

Imagen del edificio	Plano de situación

Memoria**2. ENVOLVENTE TÉRMICA****Cerramientos opacos**

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Muro de fachada NO 2	Fachada	13.3	1.14	Conocidas
Muro de fachada NO 1	Fachada	12.81	1.14	Conocidas
Muro de fachada NO entrada1	Fachada	8.58	1.14	Conocidas
Muro de fachada NO entrada2	Fachada	4.92	1.14	Conocidas
Muro de fachada NO entrada3	Fachada	8.58	1.14	Conocidas
Suelo con terreno	Suelo	135.0	1.00	Por defecto
Cubierta Faldón SE	Cubierta	142.42	5.63	Conocidas
Cubierta Faldón NO	Cubierta	83.92	5.63	Conocidas
Muro de fachada NE planta 1	Fachada	27.57	1.14	Conocidas
Muro de fachada NE Planta baja	Fachada	29.59	1.14	Conocidas
Muro de fachada SE Planta 1	Fachada	39.08	1.14	Conocidas
Muro de fachada SE Planta Baja	Fachada	40.83	1.14	Conocidas
Muro de fachada SO Planta 1	Fachada	32.01	1.14	Conocidas
Muro de fachada SO Planta Baja	Fachada	27.53	1.14	Conocidas
Muro de fachada NO Planta 1	Fachada	36.88	1.14	Conocidas
Suelo con aire	Suelo	162.86	3.52	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtencion. Transmitancia	Modo de obtencion. Factor solar
Hueco Tipo 1	Hueco	2.24	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco 2	Hueco	2.24	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco 3	Hueco	2.24	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco 4	Hueco	2.24	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco 5	Hueco	0.49	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco 6	Hueco	2.42	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco	Hueco	6.6	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco7	Hueco	2.24	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco8	Hueco	2.20	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco9	Hueco	2.20	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco10	Hueco	2.24	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco11	Hueco	2.24	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco12	Hueco	2.24	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco13	Hueco	2.24	3.78	0.63	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	61.8	Gasóleo-C	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diario de ACS a 60° (litros/día)	180.0
--	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	61.8	Gasóleo-C	Estimado
TOTALES	ACS				

ANEXO II CALIFICACION ENERGETICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	149.4 G	CALEFACCION		ACS	
		<i>Emisiones calefaccion [kgCO2/m² año]</i>	G	<i>Emisiones ACS [kgCO2/m² año]</i>	G
		141.42		6.35	
				REFRIGERACION	
<i>Emisiones globales [kgCO2/m² año]*</i>		<i>Emisiones refrigeracion [kgCO2/m² año]</i>	C	<i>Emisiones iluminacion [kgCO2/m² año]</i>	-
		1.60		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO2/m² año	kgCO2/año
<i>Emisiones CO2 por consumo eléctrico</i>	1.60	461.17
<i>Emisiones CO2 por otros combustibles</i>	147.77	42556.63

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
		CALEFACCION		ACS	
		Energía primaria calefaccion [kWh/m² año]	G	Energía primaria ACS [kWh/m² año]	G
		536.11		24.07	
		REFRIGERACION		ILUMINACION	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año]		Energía primaria refrigeracion [kWh/m² año]	D	Energía primaria iluminacion [kWh/m² año]	-
		9.45		-	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

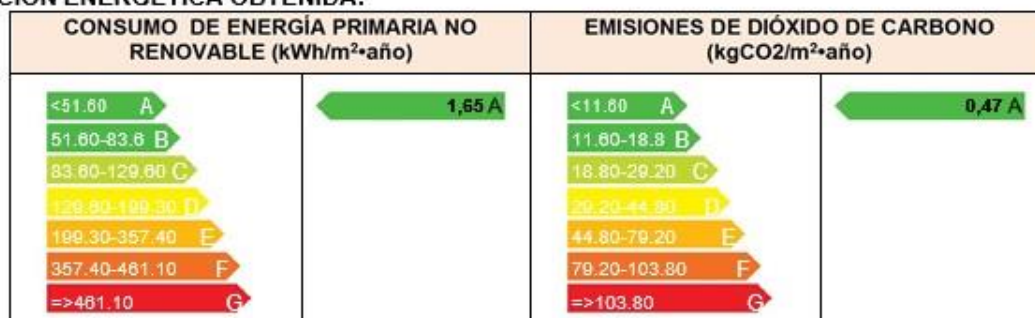
DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	

*El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales

A continuación se muestra la certificación aportada por la Herramienta Unificada **Lider-Calener**: y como se puede ver después de las medidas adoptadas descritas durante la memoria, la mejora del rendimiento energético de la vivienda es muy significativa:

ESTADO REFORMADO

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
Cerramiento_Ext	Fachada	56,21	0,39	Usuario
Cerramiento_Ext	Fachada	84,15	0,39	Usuario
Cerramiento_Ext	Fachada	62,58	0,39	Usuario
Cerramiento_Ext	Fachada	69,18	0,39	Usuario
Cubierta	Cubierta	97,64	0,21	Usuario
Cubierta	Cubierta	79,60	0,21	Usuario
Forj_INT_SUP	Suelo	86,59	0,31	Usuario
Forj_INT_SUP	Fachada	41,42	0,31	Usuario
Forj_EXT	Suelo	28,55	0,57	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
v1	Hueco	17,28	1,53	0,63	Usuario	Usuario
v1	Hueco	2,00	1,53	0,63	Usuario	Usuario
v1	Hueco	13,31	1,53	0,63	Usuario	Usuario
v1	Hueco	9,28	1,53	0,63	Usuario	Usuario
P1	Hueco	3,44	1,53	0,63	Usuario	Usuario
P1	Hueco	1,62	1,53	0,63	Usuario	Usuario
P1	Hueco	1,62	1,53	0,63	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Caldera-Biomasa-Defecto	Caldera eléctrica o de combustible	40,00	45,00	BiomasaOtros	Usuario
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	45,00	GasNatural	PorDefecto
TOTALES		40,00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sistema de sustitución	Sistema de rendimiento estacional constante	-	369,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		0,00			

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
Caldera de biomasa	100,00	0,00	100,00	100,00
TOTALES	100,00	0,00	100,00	100,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0

Memoria

Zona climática	D2	Uso	Certificación Existente
----------------	----	-----	-------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	0,47 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	A
		0,06		0,22	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	A	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	-
		0,19		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	0,19	74,42
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	0,28	112,31

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	1,65 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m ² año)	A	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m ² año)	A
		0,11		0,42	
		REFRIGERACION		ILUMINACION	
Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m ² año)	A	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m ² año)	-		
1,11		0,00			
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m ² año) ¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN			
	1,52 A		2,10 A		
				<28.90 A	<3.90 A
				28.90-46.8 B	3.90-6.40 B
				46.80-72.60 C	6.40-9.90 C
				72.60-111.60 D	9.90-15.20 D
				111.60-178.30 E	15.20-18.30 E
				178.30-208.60 F	18.30-22.50 F
=>208.60 G	=>22.50 G				
Demanda de calefacción (kWh/m ² año)		Demanda de refrigeración (kWh/m ² año)			

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEJO VI ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

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

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

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al Proyecto Rehabilitación Energética , situado en .

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

Promotor	
Proyectista	Lorente García, Ignacio
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 180.732,14€.

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:

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.

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.

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:

✓ 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.

✓ Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

✓ 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 el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Decreto 174/2005, de 9 de junio, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 29 de junio de 2005

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Decreto 174/2005, de 9 de junio, por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

Orden de 15 de junio de 2006, de la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Comunidad Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 26 de junio de 2006

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 domiciliar 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/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	1,342	1,220
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,007	0,012
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,020	0,013
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,010	0,007
Plomo.	17 04 03	1,50	0,002	0,001

Memoria

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,931	0,443
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,920	0,613
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,019	0,013
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,156	0,208
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,343	0,572
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,915	0,915
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	3,291	3,291
7 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,446	0,743
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	1,136	0,757
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	0,747	0,498
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,333	0,208
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	60,893	40,595
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	4,763	3,810
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	16,606	13,285
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	1,367	1,094
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,031	0,034
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.	20 01 21	0,60	0,000	0,000

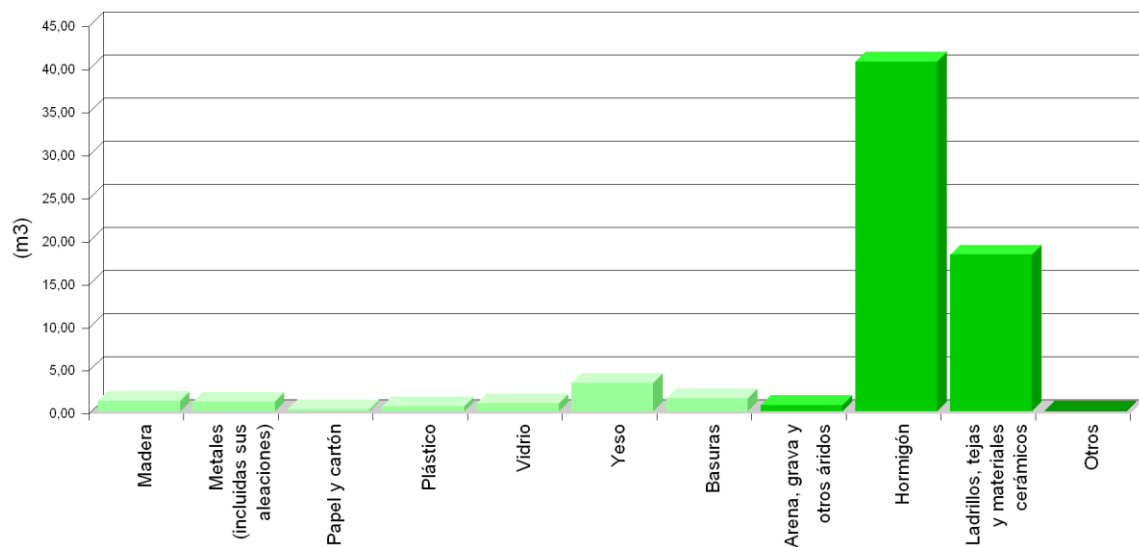
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	1,342	1,220
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	1,909	1,102

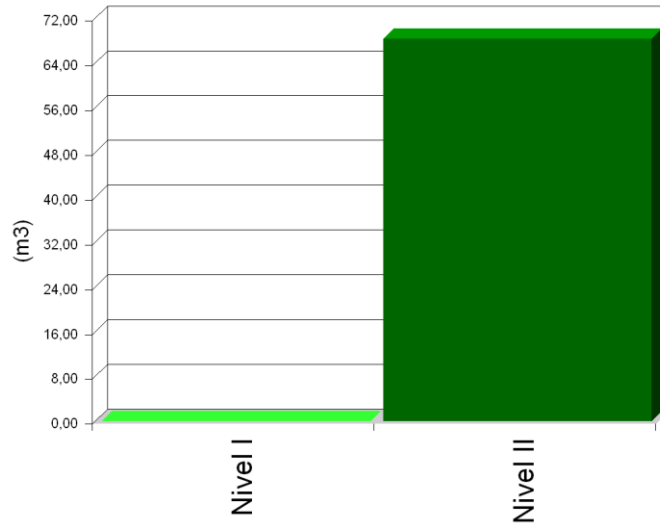
Memoria

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
4 Papel y cartón	0,156	0,208
5 Plástico	0,343	0,572
6 Vidrio	0,915	0,915
7 Yeso	3,291	3,291
8 Basuras	1,582	1,501
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	1,080	0,706
2 Hormigón	60,893	40,595
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	22,736	18,189
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,031	0,034

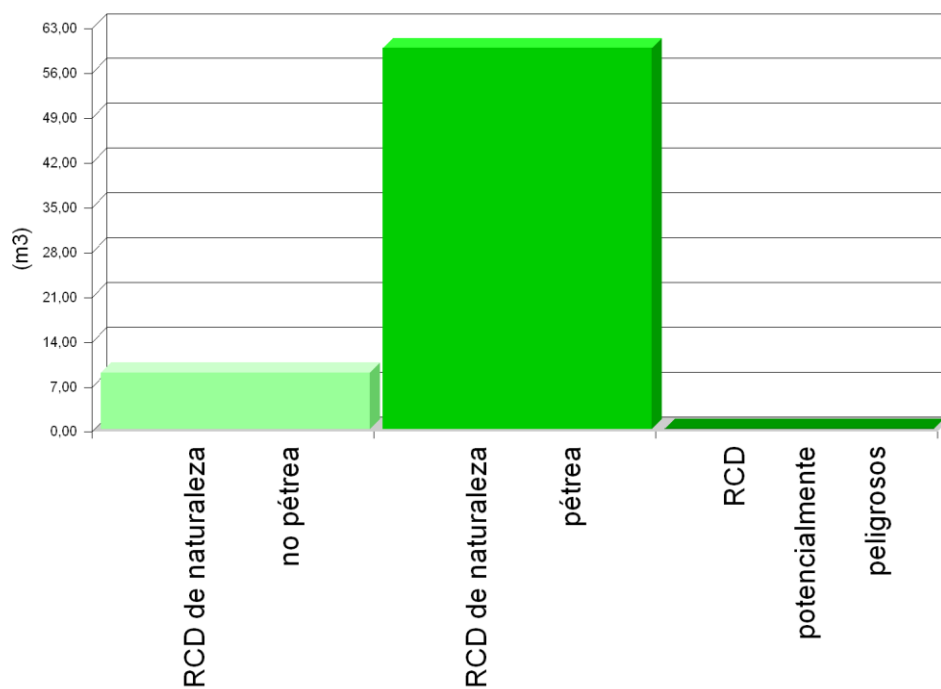
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



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

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

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

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

- 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.

Memoria

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 (m ³)
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	1,34 2	1,220
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,00 7	0,012
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,02 0	0,013
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,01 0	0,007
Plomo.	17 04 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,00 2	0,001
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,93 1	0,443
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,92 0	0,613
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,01 9	0,013
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,15 6	0,208
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,34 3	0,572
5 Vidrio					

Memoria

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,915	0,915
6 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,291	3,291
7 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,446	0,743
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	1,136	0,757
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	0,747	0,498
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,333	0,208
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	60,893	40,595
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	4,763	3,810
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	16,606	13,285
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	1,367	1,094
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,031	0,034
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.	20 01 21	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,000	0,000
<p><i>Notas:</i> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos</p>					

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

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

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

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

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	46,774	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	23,430	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	1,840	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	1,398	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,855	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,349	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,154	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.

Subcapítulo	TOTAL (€)
Clasificación de residuos	819,47
Transporte de residuos inertes	177,81
Gestión de residuos peligrosos	1010.96
TOTAL	2.080,24

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

Memoria

- 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): 198.669,14€

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	0,00	4,00		
Total Nivel I			0,00 ⁽¹⁾	0,00
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	59,49	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	8,81	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,03	10,00		
Total Nivel II			683,32 ⁽²⁾	0,34
Total			683,32	0,34
<i>Notas:</i>				
<i>(1) Entre 40,00€ y 60.000,00€.</i>				
<i>(2) Como mínimo un 0.2 % del PEM.</i>				

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN

Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	298,00	0,15

TOTAL: 981,32€ 0,49

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

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

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.

- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

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

En

EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Bobadela, julio 2016

Fdo: Lorente García, Ignacio

ANEJO VII PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

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.

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 la Ejecución de la Obra, a través de los procedimientos, equipos y sistemas que se

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:

2.1.1 Levantado de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, de menos 15,00 Ud de 3 m² de superficie, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

2.1.2 Levantado de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, de más de 2,00 Ud 6 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. 	

2.1.4 Levantado de barandilla metálica recta, de 100 cm de altura, situada en balcón o 35,90 m terraza de fachada y recibida en obra de fábrica, con medios manuales y equipo de oxicorte, 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 barandilla	<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. 	

2.1.3 Demolición de revestimiento de frente de forjado con medios manuales, y 41,66 m 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 frente de 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. 	

2.2.1 Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, 12,00 Ud con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

Memoria

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. 	

2.2.3 Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo 83,89 m² hueco doble de 7/9 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. 	

2.2.2 Levantado de barandilla de madera recta, de 100 cm de altura, situada en 4,80 m escalera y recibida en obra de fábrica, 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 barandilla	<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. 	

2.4.1 Desmontaje de antena individual de radio (FM) y TV vía terrestre (UHF/VHF), 1,00 Ud 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. 	

2.4.2 Desmontaje de instalación superficial de telefonía en el interior de una 1,00 Ud vivienda, 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 instalación	<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. 	

- 2.4.3 Desmontaje de red de instalación audiovisual fija en superficie, en vivienda unifamiliar de 285 m² de superficie construida; con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud**
- 2.4.4 Desmontaje de radiador de 40 kg de peso máximo, y soportes de fijación, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 8,00 Ud**
- 2.4.5 Desmontaje de caldera a gasóleo, de 30 kW de potencia calorífica máxima y soportes de fijación, con medios manuales y mecánicos y carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor. 1,00 Ud**
- 2.4.6 Desmontaje de instalación de calefacción, en vivienda unifamiliar de 285m² de superficie construida; con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud**
- 2.4.7 Desmontaje de caja de protección y medida, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud**
- 2.4.8 Desmontaje de contador eléctrico individual, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud**
- 2.4.9 Desmontaje de caja general de protección, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud**

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.

- 2.4.10 Arranque puntual de tubos y accesorios de plomo de hasta 1" de diámetro, en instalación superficial de distribución de agua, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. 4,00 m**

FASE	1	Retirada y acopio del material arrancado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por tubería	<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.

- 2.4.11 Desmontaje de red de instalación interior de agua, colocada superficialmente, que da servicio a una superficie de 285 m², con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud**
- 2.4.12 Desmontaje de luminaria interior empotrada en techo, con medios manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor. 1,00 Ud**

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.	
------	---	--	--

Memoria

	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.

2.1.13 Desmontaje de red de instalación interior de desagües para una superficie 1,00 Ud de cuarto húmedo de 6 m², con medios manuales, y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

2.1.14 Desmontaje de red de instalación interior de desagües para una superficie 1,00 Ud de cuarto húmedo de 7 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.

2.5.1 Arranque de cobertura de teja cerámica curva y elementos de fijación, 209,62 m² colocada con mortero a menos de 20 m de altura, en cubierta inclinada a dos aguas con una pendiente media del 26%, 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 cobertura	<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.

2.6.1 Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas 19,15 m² de terrazo, 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.

2.6.2 Levantado de rodapié de terrazo y picado del material de agarre, con 20,23 m medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

2.6.3 Levantado de pavimento existente en el interior del edificio, de entarimado 16,26 m² tradicional de tablas de madera maciza, colocadas sobre rastreles de madera dispuestos, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

2.6.4 Levantado de rodapié de madera del material de agarre, con medios 16,18 m manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material levantado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por rodapié	<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. 	

2.6.5 Demolición de pavimento existente en el interior del edificio, de baldosas 193,16 m² cerámicas de gres esmaltado, y picado del material de agarre, 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 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. 	

2.6.6 Levantado de rodapié cerámico y picado del material de agarre, con medios 43,96 m manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio del material levantado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acopio.	1 por rodapié	<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. 	

2.6.9 Demolición de base de pavimento de mortero existente en el interior del 228,57 m² edificio, de hasta 8 cm de espesor, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

2.6.7 Demolición de falso techo continuo de placas de escayola, yeso laminado 31,77 m² o cartón yeso, 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 base de 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. 	

2.7.1 Desmontaje de lavabo con pedestal, grifería y accesorios, con medios 2,00 Ud manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.

- 2.7.2 Desmontaje de inodoro con tanque bajo, y accesorios, con medios 2,00 Ud manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.**
- 2.7.3 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.**
- 2.7.4 Desmontaje de bañera acrílica, grifería y accesorios, con medios manuales 1,00 Ud y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.**
- 2.7.5 Desmontaje de bidé monobloque, grifería y accesorios, con medios 2,00 Ud manuales y carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.**
- 2.7.6 Desmontaje de grifería de lavabo, con medios manuales y carga manual 2,00 Ud del material desmontado sobre camión o contenedor.**
- 2.7.7 Desmontaje de grifería de bañera, con medios manuales y carga manual 1,00 Ud del material desmontado sobre camión o contenedor.**
- 2.7.8 Desmontaje de grifería de bidé, con medios manuales y carga manual del 2,00 Ud material desmontado sobre camión o contenedor.**
- 2.7.9 Desmontaje de grifería de ducha, con medios manuales y carga manual del 1,00 Ud material desmontado sobre camión o contenedor.**
- 2.7.10 Desmontaje de fregadero de acero inoxidable de 2 cubetas, grifería y 1,00 Ud accesorios, 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 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.

- 2.7.11 Desmontaje de grifería de fregadero, con medios manuales y carga manual 1,00 Ud del material desmontado sobre camión o contenedor.**
- 2.7.12 Desmontaje de conjunto de mobiliario de cocina y accesorios, con medios 12,00 m 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 unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.

- 3.1.1 Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 4,00 Ud 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.**

Memoria

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	■ 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	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	■ 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	■ Inferior al 2%.
6.2		Enrasado de los tubos.	1 por unidad	■ 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.		
------	---	---	--	--

Memoria

	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	■ 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

3.1.2 Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del 1,00 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.

3.1.3 Colector enterrado de saneamiento, con arquetas (no incluidas en este 32,86 m precio), de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

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 66 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
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 con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.

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

4.1.1.1 **Trasdosado autoportante libre sobre cerramiento, sistema Glasroc "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 900 / 2500 / 25 / borde afinado, Megaplac 25 "PLACO", atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales High Stil RHS 70 "PLACO" y montantes High Stil MHS 70 "PLACO", con una separación entre montantes de 900 mm y un espesor total de 95 mm.**

66,6

4.1.1.2 **Trasdosado autoportante libre sobre cerramiento, sistema PLACAS 4PRO PPM "PLACO", , realizado con una Placa de Yeso Laminado con cartón a doble cara y alma de yeso de origen natural, aditivada convenientemente para reducir la absorción superficial de agua (H1) según UNE-EN 520, PLACAS PLACOMARINE (PPM) , atornillada directamente a una estructura autoportante de perfiles**

215,5

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.		
------	---	---	--	--

Memoria

	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.

4.1.3 Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana de 1,00 Ud aluminio, corredera simple, de 290x210 cm, sistema 4600 Corresera HI RPT, "CORTIZO", formada por dos hojas, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PV

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.

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
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

4.1.4 Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de puerta de 3,00 Ud aluminio, abisagrada practicable de apertura hacia el interior, de 90x205 cm, sistema Cor 70 CC16 RPT, "CORTIZO", serie básica, formada por una hoja, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

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.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
-----------------------------------	--

Normativa de aplicación	NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras
-------------------------	--

4.1.6 Carpintería de aluminio anodizado color natural, en cerramiento de fachada, 1,00 Ud compuesta por 4 hojas centrales y 2 hojas laterales fijas de (100+478+100)x256 cm, sistema 4600 Corresera HI RPT, "CORTIZO", gama alta, con rotura de puente térmico, con premarco.

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

4.2.1 Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana 10,00 Ud de aluminio, corredera simple, de 140x130 cm, sistema 4600 Corresera HI RPT, "CORTIZO", formada por dos hojas, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PVC, con accionamiento manual mediante cinta y recogedor.

4.2.2 Carpintería de aluminio, anodizado natural, para conformado de ventana 2,00 Ud de aluminio, corredera simple, de 70x130 cm, sistema 4600 Corresera HI RPT, "CORTIZO", formada por dos hojas, y con premarco. Compacto incorporado (monoblock), persiana de lamas de PV

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.

Memoria

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

4.1.5 Ventana de cubierta, con apertura giratoria de accionamiento manual 2,00 Ud mediante barra de maniobra, de 66x118 cm, en tejado ondulado de teja, fibrocemento o materiales similares.

FASE	1	Sellado de juntas perimetrales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera

4.3.1 Barandilla recta de fachada de 120 cm de altura formada por: bastidor 34,90 m compuesto de barandal superior e inferior de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm y montantes de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotos verticales de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm con una separación de 10 cm y pasamanos de tubo cuadrado de perfil hueco de acero laminado en frío de 20x20x1,5 mm, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.

FASE	1	Aplomado y nivelación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Aplomado del conjunto.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ Desplome superior a 0,5 cm.
1.2		Altura y aberturas.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de las uniones de la barandilla al paramento.		
------	---	--	--	--

Memoria

	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.

4.1.1.3 Revestimiento de frente de forjado con piezas rectas de hormigón 41,66 m polímero de superficie pulida en la cara vista, de color gris, de 21x3,5 cm.

FASE	1	Colocación, aplomado, nivelación y alineación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por planta	■ Variaciones superiores a ± 2 mm/m.

FASE	2	Sellado de juntas y limpieza.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Sellado.	1 por planta	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

4.4.1 Limpieza mecánica de fachada de mampostería en estado de conservación 36,75 m² regular, mediante proyección controlada de chorro de abrasivo seco (silicato de aluminio), considerando un grado de complejidad medio.

FASE	1	Retirada y acopio del material proyectado y los restos generados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 en general	■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

5.1.1 Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 cm de 4,85 m altura, con bastidor sencillo y montantes y barros verticales, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia, 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.

5.2.1 Puerta de entrada de 203x82,5x4,5 cm, hoja tipo castellana, con cuarterones, 1,00 Ud con tablero de madera maciza de pino melis, barnizada en taller; precerco de pino país de 130x40 mm; galces macizos de pino melis de 130x20 mm; tapajuntas macizos de pino melis de 70x15 mm.

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

5.3.1 Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero de fibras 9,00 Ud acabado en melamina de color blanco, con alma alveolar de papel kraft; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color blanco de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

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.	

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
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

5.3.2 Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 90-C5, de una 1,00 Ud hoja, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco, con cierrapuertas para uso moderado.

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación del cerco.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.2	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 3.

FASE	2	Fijación del cerco al paramento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 cada 5 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	4	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,4 cm.
4.2	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.

FASE	5	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.	
------	---	--	--

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

5.4.1 Tabique sencillo sistema Placas 4PRO PPM "PLACO" (25 + 70 + 25)/900 57,21 m² (70) LM -, realizado con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 900 / 2500 / 25 / borde afinado, Megaplac 25 "PLACO" en una cara y otra placa A / UNE-EN 520 - 900 / 2500 / 25 / borde afina

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 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 para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas.	
------	---	---	--

Memoria

	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	■ 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	■ 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 mineral entre los montantes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 45 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.

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.6	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.
7.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha rellenado la junta.
7.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.9	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.
7.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
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.

5.5.1 Trasdosado directo sobre partición interior, sistema Placas 4PRO PPM 227,30 m² "PLACO", realizado con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 15 / borde afinado, BA 15 "PLACO", con aislamiento de lana mineral recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical, con un espes

5.5.2 Trasdosado directo sobre partición interior, sistema Glasroc "PLACO", 83,57 m² realizado con una placa de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 15 / borde afinado, BA 15 "PLACO", con aislamiento lana mineral Rockcalm-211 recibida con pasta de agarre sobre el paramento vertical, con un espesor t

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la línea de paramento acabado.	
	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.

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Colocación sucesiva en el paramento de las pelladas de pasta de agarre correspondientes a cada una de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre pelladas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 35 cm, horizontal o verticalmente.
2.2	Separación entre pelladas situadas en el perímetro de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 20 cm.

FASE	3	Colocación sucesiva e independiente de cada una de las placas mediante pañeado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	■ Unión no solidaria con otros trasdosados.
3.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	■ Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.
3.3	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.
3.4	Desplome.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
3.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
3.6	Remate superior.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
3.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.8	Separación entre juntas de dilatación.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 11 m. ■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.
3.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	4	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
4.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Tratamiento de las juntas entre placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
5.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	6	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	■ Sujeción insuficiente.

6.1.1.2 Mástil para fijación de 1 antena, de 3 m de altura y 40 mm de diámetro. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación y aplomado del mástil.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Anclaje del mástil.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Desplome del mástil.	1 por unidad	■ Superior al 0,5%.
1.3	Situación de las antenas.	1 por unidad	■ Separación entre antenas inferior a 1 m. ■ Separación entre conjuntos de antenas inferior a 5 m.

6.1.1.3 Antena exterior UHF para captación de señales de televisión analógica, 1,00 Ud televisión digital terrestre (TDT) y televisión de alta definición (HDTV) procedentes de emisiones terrenales, canales del 21 al 69, de 18 dB de ganancia.

FASE	1	Colocación de la antena.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la antena.	1 por unidad	■ Separación entre antenas inferior a 1 m. ■ Separación entre conjuntos de antenas inferior a 5 m.

6.1.1.4 Amplificador de mástil, de 3 entradas, BI/FM/BIII-UHF-FI. 1,00 Ud

FASE	1	Montaje de elementos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 por amplificador	■ Sujeción deficiente.

6.2.2.1 Caldera para la combustión de pellets, potencia nominal de 13,9 a 70,0 kW, 1,00 Ud modelo Firematic 60 T-Control "HERZ", con módulo interno de ampliación para la regulación de un circuito de calefacción, módulo interno de regulación de instalación solar, módulo interno de ampliación para control de un depósito adicional de inercia, módulo interno de ampliación para control de un acumulador adicional de A.C.S., módulo interno de ampliación para control de una bomba de circulación, módulo externo de ampliación para control externo, módulo externo de ampliación para control de una caldera adicional, sonda de temperatura de humos, software para acceso remoto desde un PC o smartphone, 8 termostatos de regulación de temperatura ambiente, modelo FBR 1, base de apoyo antivibraciones, sistema de elevación de la temperatura de retorno por encima de 55°C, compuesto por válvula motorizada de 3 vías de 5/4" de diámetro y bomba de circulación modelo Stratos Para 30/1-12, sistema de extracción de cenizas con transportador helicoidal sinfín flexible, cajón de cenizas de acero galvanizado, de 240 litros, para sistema de extracción de cenizas con transportador helicoidal sinfín flexible, regulador de tiro de 200 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, conexión antivibración para conducto de humos de 200 mm de diámetro, limitador térmico de seguridad, tarado a 95°C, base de apoyo antivibraciones.

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	Conexión con las redes de conducción de agua, 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	■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.
4.2		Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.
4.3		Conexión del conducto de evacuación de los productos de la combustión.	1 por unidad	■ Transmite esfuerzos a la caldera.

6.2.2.2 Chimenea modular metálica, de doble pared, pared interior de acero 1,00 m inoxidable AISI 316L de 125 mm de diámetro y pared exterior de acero inoxidable AISI 304, con aislamiento entre paredes mediante manta de fibra cerámica de alta densidad de 25 mm de espeso

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia estructural y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus Instrucciones técnicas (IT)

6.2.3.1 Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre 44,50 m rígido, de 10/12 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

6.2.3.2 Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre 5,02 m rígido, de 13/15 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

6.2.3.3 Tubería general de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre 29,67 m rígido, de 16/18 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

6.2.3.4 Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 125,00 m 20/22 mm de diámetro, empotrado en paramento, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

6.2.3.5 Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de cobre rígido, de 39,59 m 26/28 mm de diámetro, empotrado en paramento, 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	■ 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‰.	

Memoria

	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	CTE. DB HS Salubridad

6.2.3.6 Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 3/4" de diámetro, 10,00 Ud calidad básica.

6.2.3.7 Llave de paso para empotrar, de asiento plano, de 1" de diámetro, calidad 1,00 Ud básica.

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.

6.2.3.8 Tubería de distribución de agua caliente de calefacción formada por 1.233,49 m tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, serie 5, PN=6 atm, modelo EvalPEX "UPONOR IBERIA", colocado superficialmente en el interior del edificio, 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.

Memoria

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	Pendiente.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al 0,2%. 	
2.4	Purgadores de aire.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de purgadores de aire en los puntos altos de la instalación. 	
2.5	Alineaciones.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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		
		<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 	

6.2.4.1 Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR IBERIA", 267,87 m² compuesto por film de polietileno, banda de espuma de polietileno (PE), de 150x10 mm, modelo Multi Autofijación, perfil autoadhesivo para formación de junta de dilatación, modelo Multi, panel portatubos aislante de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m³ de densidad, paso de los tubos múltiplo de 5 cm, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 1,8 mm de espesor, modelo EvalPEX, y capa de mortero autonivelante de 6 cm de espesor.

FASE	1	Preparación y limpieza de la superficie de apoyo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Nivelación.	1 por instalación	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta. 	

FASE	2	Fijación del zócalo perimetral.		
------	---	---------------------------------	--	--

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 por instalación	■ Falta de continuidad en algún punto del perímetro.

FASE	3	Colocación de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Método de montaje.	1 por instalación	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	4	Replanteo de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación.	1 por instalación	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Colocación y fijación de las tuberías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Separación entre tuberías.	1 por instalación	■ Superior a 25 cm.
5.2	Longitud de cada circuito.	1 por instalación	■ Superior a 120 m.
5.3	Distribución de circuitos.	1 por instalación	■ Un mismo circuito da servicio a más de una estancia.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

6.2.5.1 Captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, 1,00 Ud modelo Logasol CP/2/SKS/SU300 "BUDERUS", formado por dos paneles modelo SKS 4.0 S, de 2340x2070x90 mm en conjunto, superficie útil 4,2 m², rendimiento óptico 0,851, coeficiente de pérdidas primario 4,036 W/m²K y coeficiente de pérdidas secundario 0,0108 W/m²K², según UNE-EN 12975-2, estructura de soporte sobre cubierta plana e interacumulador de un serpentín modelo SU300 de 300 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	■ Se producen sombras sobre los captadores solares.

FASE	3	Colocación y fijación de los paneles sobre la estructura soporte.	
------	---	---	--

Memoria

	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	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Conexión con la red de conducción de agua.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	■ 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	■ Aparición de fugas de fluido. ■ Aparición de bolsas de aire en algún punto del circuito.

6.3.1.1 Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 90 m 1,00 Ud de conductor de cobre desnudo de 35 mm² y 2 picas.

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	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexión del electrodo y la línea de enlace.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación del borne.	1 por conexión	■ Sujeción insuficiente.
2.2	Tipo y sección del conductor.	1 por conexión	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Conexiones y terminales.	1 por conexión	■ 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	■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.
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

6.3.2.1 Caja de protección y medida CPM1-S2, de hasta 63 A de intensidad, para 1,00 Ud 1 contador monofásico, 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.

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
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.	

6.3.3.1 Derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, formada 0,50 m por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, de 32 mm de diámetro.

FASE	1	Replanteo y trazado de la línea.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación de la derivación individual.	1 cada 5 derivaciones	■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.	

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.2	Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
2.3	Separaciones.	1 cada 5 derivaciones	■ Distancia a otras derivaciones individuales inferior a 5 cm. ■ Distancia a otras instalaciones inferior a 3 cm.	

FASE	3	Tendido de cables.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Sección de los conductores.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Colores utilizados.	1 cada 5 derivaciones	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.	

Memoria

FASE	4	Conexionado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Conexión de los cables.	1 por planta	■ Falta de sujeción o de continuidad.	

6.4.1 Instalación interior de fontanería para aseo con dotación para: inodoro, 1,00 Ud lavabo sencillo, realizada con policloruro de vinilo clorado (PVC-C), para la red de agua fría y caliente.

6.4.2 Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: 1,00 Ud inodoro, lavabo sencillo, ducha con columna, bidé, realizada con policloruro de vinilo clorado (PVC-C), para la red de agua fría y caliente.

6.4.3 Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: 1,00 Ud inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con policloruro de vinilo clorado (PVC-C), para la red de agua fría y caliente.

6.4.4 Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, 1,00 Ud toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con policloruro de vinilo clorado (PVC-C), para la red de agua fría y caliente.

6.4.5 Instalación interior de fontanería para usos complementarios con dotación 1,00 Ud para: lavadero, toma y llave de paso para lavadora, realizada con policloruro de vinilo clorado (PVC-C), para la red de agua fría y caliente.

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías y de la situación de las llaves.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	<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	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.	
1.3	Alineaciones.	1 por unidad	■ Desviaciones superiores al 2‰.	

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías y llaves.		
------	---	---	--	--

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Libre dilatación.	1 por unidad	■ Elementos de sujeción rígidos.
2.3	Número y tipo de soportes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separación entre soportes.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.5	Uniones y juntas.	1 por unidad	■ Falta de resistencia a la tracción. ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

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

6.5.1.1 Luminaria de techo Downlight, de 81 mm de diámetro y 40 mm de altura, 54,00 Ud para 3 led de 1 W.

6.5.2.1 Luminaria para adosar a techo o pared, de 210x120x100 mm, para 1 6,00 Ud lámpara incandescente A 60 de 60 W, 2601 "BEGA".

FASE	1	Replanteo.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades
		■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Montaje, fijación y nivelación.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades
		■ Fijación deficiente.

FASE	3	Conexionado.
	Verificaciones	Nº de controles
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
4.1	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades
		■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

6.6.1 Bajante exterior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por 13,96 m PVC, serie B, de 125 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado de la bajante.		
		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	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de 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.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

6.6.2 Canalón circular de PVC con óxido de titanio, para encolar, de desarrollo 29,00 m 250 mm, color negro pizarra.

Memoria

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 gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 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.

6.6.3 Red interior de evacuación para aseo con dotación para: inodoro, lavabo 1,00 Ud sencillo, realizada con tubo de PVC con carga mineral para la red de desagües.

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Coincidencia con zonas macizas del forjado.
1.2		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.
1.3		Distancia de inodoros a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a lo especificado en el proyecto.
1.4		Distancia al bote sifónico.	1 por unidad	■ Superior a 2,5 m.
1.5		Pendientes.	1 por unidad	■ Inferiores al 2%. ■ Superiores al 4%.

FASE	2	Presentación de tubos, 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.

Memoria

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Pendientes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Colocación del bote sifónico.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Nivelación.	1 por bote sifónico	■ No coincidencia con la rasante del pavimento.	
4.2	Diámetro.	1 por bote sifónico	■ Inferior a 11 cm.	
4.3	Unión del prolongador con el bote sifónico.	1 por bote sifónico	■ Falta de estanqueidad.	
4.4	Fijación al forjado.	1 por bote sifónico	■ Existencia de holgura.	
4.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 2 m.	

FASE	5	Conexionado.		
	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	Conexiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación CTE. DB HS Salubridad

6.6.4 Red interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma 1,00 Ud de desagüe para lavavajillas, realizada con tubo de PVC con carga mineral para la red de desagües.

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Coincidencia con zonas macizas del forjado.	
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.	
1.3	Pendiente de la red para fregaderos y lavaderos.	1 por unidad	■ Inferiores al 2,5%. ■ Superiores al 5%.	

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.4	Distancia de fregaderos y lavaderos a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 4 m.

FASE	2	Presentación de tubos, 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	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Pendientes.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

6.6.5 Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, 1,00 Ud lavabo sencillo, ducha con columna, bidé, realizada con tubo de PVC con carga mineral para la red de desagües.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Coincidencia con zonas macizas del forjado.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.
1.3	Distancia de inodoros a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a lo especificado en el proyecto.
1.4	Distancia al bote sifónico.	1 por unidad	■ Superior a 2,5 m.

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.5	Pendientes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferiores al 2%. ■ Superiores al 4%.

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Pendientes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación del bote sifónico.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Nivelación.	1 por bote sifónico	<ul style="list-style-type: none"> ■ No coincidencia con la rasante del pavimento.
4.2	Diámetro.	1 por bote sifónico	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 11 cm.
4.3	Unión del prolongador con el bote sifónico.	1 por bote sifónico	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estanqueidad.
4.4	Fijación al forjado.	1 por bote sifónico	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de holgura.
4.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 m.

FASE	5	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.
Normativa de aplicación CTE. DB HS Salubridad

6.6.6 Red interior de evacuación para usos complementarios con dotación para: 1,00 Ud lavadero, toma de desagüe para lavadora, realizada con tubo de PVC con carga mineral para la red de desagües.

Memoria

FASE	1	Replanteo.		
	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. ■ Coincidencia con zonas macizas del forjado. 	
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado. 	
1.3	Pendiente de la red para fregaderos y lavaderos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferiores al 2,5%. ■ Superiores al 5%. 	
1.4	Distancia de fregaderos y lavaderos a la bajante.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 4 m. 	

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
3.2	Pendientes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	4	Conexionado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
4.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

6.6.7 Red interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, 1,00 Ud lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de PVC con carga mineral para la red de desagües.

Memoria

FASE	1	Replanteo.		
	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. ■ Coincidencia con zonas macizas del forjado. 	
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado. 	
1.3	Distancia de inodoros a la bajante.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a lo especificado en el proyecto. 	
1.4	Distancia al bote sifónico.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2,5 m. 	
1.5	Pendientes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferiores al 2%. ■ Superiores al 4%. 	

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
3.2	Pendientes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

FASE	4	Colocación del bote sifónico.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Nivelación.	1 por bote sifónico	<ul style="list-style-type: none"> ■ No coincidencia con la rasante del pavimento. 	
4.2	Diámetro.	1 por bote sifónico	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 11 cm. 	
4.3	Unión del prolongador con el bote sifónico.	1 por bote sifónico	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estanqueidad. 	
4.4	Fijación al forjado.	1 por bote sifónico	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de holgura. 	
4.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 m. 	

FASE	5	Conexionado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
5.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB HS Salubridad

6.7.2 Herraje para microapertura de ventana corredera, sistema 2000 Perimetral y 3,00 Ud sistema 4200 Perimetral, "CORTIZO", para ventilación mecánica.

FASE	1	Colocación del herraje de microventilación entre la hoja y el marco de la carpintería.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Apertura de ventilación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 4 mm. ■ Superior a 6 mm.

7.1 Aislamiento entre montantes en trasdosado autoportante de placas (no 282,11 m² incluidas en este precio), formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211.999 "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor y barrera de vapor.

FASE	1	Corte y preparación del aislamiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Encaje de paneles.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Los paneles no superan al menos en 10 mm la distancia libre entre montantes.

7.4 Aislamiento térmico bajo forjado formado por panel rígido de lana de roca 30,90 m² volcánica Alpharock -E- 250 "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), fijado mecánicamente.

FASE	1	Colocación del aislamiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Acabado.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha cubierto completamente la superficie.

8.1.1 Cubierta inclinada "Sistema DANOSA RH08", con una pendiente media del 209,62 m² 49%, sobre faldón formado por forjado de hormigón (no incluido en este precio), aislada térmicamente con panel rígido de poliestireno extruido de 100 mm de espesor, impermeabilización de placa

FASE	1	Colocación de la placa bajo teja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Secuencia de colocación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han colocado empezando por la parte inferior hacia la superior, y de izquierda a derecha.

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Colocación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.3	Unión de las placas en el sentido de la pendiente.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No se ha garantizado la estanqueidad de la junta. ■ Solape inferior a media onda.
1.4	Unión de las placas en el sentido perpendicular a la pendiente.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Solape de la placa superior sobre la placa inferior inferior a 15 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de las tejas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de las tejas canal del alero y de los remates laterales.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No se han fijado con cordones de espuma en las varillas de las tejas.
2.2	Colocación de las tejas cobija del alero y las piezas de remate lateral.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No se han atornillado en la parte alta de la onda de la placa. ■ No se han fijado con cordones de espuma en las varillas de las tejas.
2.3	Colocación del resto de tejas cobijas.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No se han fijado con un gancho y un punto de espuma aplicado en la boca estrecha, fijándola a la placa.
2.4	Colocación para formación del faldón.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No se han fijado 1 cada 6 hiladas mediante cordones de espuma en las tejas canal y mediante punto de espuma y tornillo en las tejas cobija.

FASE	3	Resolución de los puntos singulares.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Cumbrera, encuentro con muro superior, remate en borde libre lateral, encuentro con chimenea, colocación de ventana, colocación de captador solar.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

9.1.1 Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/, 20x20 cm, 8 €/m², colocado sobre una 114,10 m² superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.

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.

Memoria

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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
4.2		Tiempo de reposo del adhesivo.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Esquinas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.
8.2		Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.	

6.7.2 Herraje para microabertura de ventana corredera, sistema 2000 Perimetral y 3,00 Ud sistema 4200 Perimetral, "CORTIZO", para ventilación mecánica.

FASE	1	Colocación del herraje de microventilación entre la hoja y el marco de la carpintería.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Apertura de ventilación.	1 por unidad	■ Inferior a 4 mm. ■ Superior a 6 mm.	

7.1 Aislamiento entre montantes en trasdosado autoportante de placas (no 282,11 m² incluidas en este precio), formado por panel semirrígido de lana de roca volcánica Rockcalm -E- 211.999 "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, no revestido, de 50 mm de espesor y barrera de vapor.

FASE	1	Corte y preparación del aislamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Encaje de paneles.	1 cada 100 m ²	■ Los paneles no superan al menos en 10 mm la distancia libre entre montantes.	

7.4 Aislamiento térmico bajo forjado formado por panel rígido de lana de roca 30,90 m² volcánica Alpharock -E- 250 "ROCKWOOL", según UNE-EN 13162, revestido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,85 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), fijado mecánicamente.

FASE	1	Colocación del aislamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Acabado.	1 cada 100 m ²	■ No se ha cubierto completamente la superficie.	

8.1.1 Cubierta inclinada "Sistema DANOSA RH08", con una pendiente media del 209,62 m² 49%, sobre faldón formado por forjado de hormigón (no incluido en este precio), aislada térmicamente con panel rígido de poliestireno extruido de 100 mm de espesor, impermeabilización de placa

FASE	1	Colocación de la placa bajo teja.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Secuencia de colocación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No se han colocado empezando por la parte inferior hacia la superior, y de izquierda a derecha.	
1.2	Colocación de los elementos de fijación.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
1.3	Unión de las placas en el sentido de la pendiente.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No se ha garantizado la estanqueidad de la junta. ■ Solape inferior a media onda.	
1.4	Unión de las placas en el sentido perpendicular a la pendiente.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Solape de la placa superior sobre la placa inferior inferior a 15 cm.	

FASE	2	Colocación y fijación de las tejas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Colocación de las tejas canal del alero y de los remates laterales.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No se han fijado con cordones de espuma en las varillas de las tejas.	
2.2	Colocación de las tejas cobija del alero y las piezas de remate lateral.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No se han atornillado en la parte alta de la onda de la placa. ■ No se han fijado con cordones de espuma en las varillas de las tejas.	
2.3	Colocación del resto de tejas cobijas.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No se han fijado con un gancho y un punto de espuma aplicado en la boca estrecha, fijándola a la placa.	
2.4	Colocación para formación del faldón.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ No se han fijado 1 cada 6 hiladas mediante cordones de espuma en las tejas canal y mediante punto de espuma y tornillo en las tejas cobija.	

FASE	3	Resolución de los puntos singulares.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Cumbrera, encuentro con muro superior, remate en borde libre lateral, encuentro con chimenea, colocación de ventana, colocación de captador solar.	1 cada 100 m ² y no menos de 1 por faldón	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

9.1.1 Alicatado con azulejo liso, 1/0/-/, 20x20 cm, 8 €/m², colocado sobre una 114,10 m² superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1 blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC.

Memoria

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 y rincones.	
	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.

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.

9.2.1 Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre 760,35 m² paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

FASE	1	Preparación del soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,18 l/m².

FASE	3	Aplicación de las manos de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.2	Rendimiento.	1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,25 l/m².

9.3.1 Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/0/-/, de 25x25 cm, 8 265,98 m² €/m², recibidas con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

Memoria

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.	
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 a punta de paleta.		
	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.	

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	7	Limpeza final del pavimento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Limpeza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.	

9.3.2 Solado de baldosas cerámicas de gres esmaltado, 2/3/-E, de 30x30 cm, 8 30,90 m² €/m², recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color 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 Con ailamiento térmico danosa tr 100 y impermeabilización..

FASE	1	Limpeza y comprobación de la superficie soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Planeidad de la superficie de colocación.	1 cada 200 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.	
1.2	Limpeza de la superficie de colocación.	1 cada 200 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 200 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 200 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	

FASE	4	Colocación de las baldosas a punta de paleta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 200 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 200 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.	

Memoria

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 200 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 200 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 200 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 200 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	
6.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 200 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	

9.4.1 Falso techo continuo, sistema Placas 4PRO PPM "PLACO", situado a una 304,89 m² altura menor de 4 m, liso, con AISLAMIENTO TÉRMICO 2,5CM, formado por tres placas de yeso laminado FD / UNE-EN 520 - 1200 / 2500 / 12,5 / borde afinado, Placoflam PPF 13 "PLACO", atorn

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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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.		
------	---	--	--	--

Memoria

	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.

10.1.1 Lavabo de porcelana sanitaria, con pedestal, serie Giralda "ROCA", color 3,00 Ud blanco, de 700x555 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, acabado cromo.

10.1.3 Bidé de porcelana sanitaria, para monobloque, serie Victoria "ROCA", 3,00 Ud color, de 350x530 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A6058A00, acabado cromo-brillo, de 91x174 mm y desagüe, acabado blanco.

10.1.4 Bañera acrílica modelo Génova "ROCA", color blanco, de 160x75 cm, 1,00 Ud equipada con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A0158A00, acabado brillo, de 190x293 mm.

10.1.5 Plato de ducha acrílico modelo Bourbon-N "ROCA", color, de 90x90 cm, 1,00 Ud con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm.

Memoria

FASE	1	Montaje de la grifería.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

10.3.1 Placa vitrocerámica para encimera, polivalente básica. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo mediante plantilla.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Distancia a las paredes laterales.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Colocación del aparato.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Aberturas de ventilación, en caso de encimeras encastradas.	1 por unidad	■ 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.

10.3.2 Horno eléctrico convencional. 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.

10.3.3 Fregadero de acero inoxidable serie J "ROCA", de 2 cubetas, de 800x490 mm, con grifería monomando serie básica acabado cromado, con aireador. 1,00 Ud

FASE	1	Montaje de la grifería.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Uniones.	1 por grifo	■ Inexistencia de elementos de junta.

11.1 Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones interiores 50x50x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado. 4,00 Ud

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, profundidad y trazado.	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	■ 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	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	■ 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	■ Inferior al 2%.
6.2	Enrasado de los tubos.	1 por unidad	■ 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	■ 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	■ 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

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.

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 **769,08** Euros.

Capítulo nº 13 Control de calidad y ensayos

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	Ud	Ensayo sobre una muestra de mortero fresco, con determinación de: consistencia.			
			Total Ud :	1,000	206,16 €
					206,16 €
13.2	Ud	Ensayo sobre una muestra de perfil de aluminio para carpintería, con determinación de: medidas y tolerancias (inercia del perfil).			
			Total Ud :	1,000	210,68 €
					210,68 €
13.3	Ud	Ensayo sobre una muestra de vidrio, con determinación de: planicidad.			
			Total Ud :	1,000	216,71 €
					216,71 €
13.4	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.			
			Total Ud :	1,000	135,53 €
					135,53 €
Parcial nº 13 Control de calidad y ensayos :					769,08 €

Bobadela, julio 2014

Fdo: Lorente García, Ignacio