

## ▪ RESUMEN

El presente Trabajo Final de Grado está formado por el Proyecto Básico y de Ejecución de Rehabilitación de Vivienda Unifamiliar para Albergue de Peregrinos en Lugar de Camiño Real nº 5, Parroquia de San Vicente de Aro, Negreira, A Coruña.

Se trata de un trabajo académico por lo que no se tienen en cuenta las atribuciones del proyectista ni otras consideraciones administrativas para este caso de cambio de uso, teniendo como fin plasmar en este proyecto todo lo aprendido a lo largo de la carrera.

El objeto del Proyecto es describir técnicamente las obras de acondicionamiento necesarias para la rehabilitación de la edificación existente en una parcela de titularidad privada cercana al Camino de Santiago, y que en la actualidad presenta algunos deterioros.

Con este proyecto se pretende acondicionar las edificaciones existentes, para ofrecer un servicio de atención y descanso a los Peregrinos, respetando el aspecto original de la edificación, con una clara diferenciación de los elementos nuevos y respetando el aspecto rural de la zona.

El proyecto se estructura, siguiendo lo establecido en el Anejo I de la Parte I del CTE, de la siguiente forma:

- I. Memoria
  - 1.1. Memoria descriptiva
  - 1.2. Memoria constructiva
  - 1.3. Anejos

II. Planos

III. Pliego de condiciones

IV. Mediciones

V. Presupuesto

## ▪ PALABRAS CLAVE

Rehabilitación

Albergue de Peregrinos

Camino de Santiago

En A Coruña, julio 2018

La proyectista,

Fdo: Nuria Saleta Guzmán López  
Arquitecta Técnica

▪ **ABSTRACT**

This Degree Final Project is formed by the Basic and Execution Project for the refurbishment of a single-family house for its use as a pilgrim's hostel in the Lugar de Camiño Real nº 5, parish of San Vicente de Aro, municipality of Negreira, A Coruña.

It is an academic work so that the attributions of the designer or other administrative considerations for this case of change of use are not taken into account, having as purpose to capture in this project everything learned throughout the career.

The purpose of the Project is to describe the technically necessary refurbishment works for the rehabilitation of the existing building on a privately owned site close to the Camiño de Santiago, which currently presents some deterioration.

The aim of this project is to condition the existing buildings, to offer a service for the attention and rest of the Pilgrims, respecting the original aspect of the building, with a clear differentiation of the new elements and respecting the rural aspect of the area.

The project is developed in accordance with the established in the Annexe I in the First Part of the “Código Técnico de la Edificación”, as follows:

- I. Memory
- II. Planes
- III. Specifications
- IV. Measurements
- V. Budget

▪ **KEY WORDS**

Rehabilitation

Pilgrim hostel

“Camino de Santiago”

A Coruña, July 2018

The designer,

Nuria Saleta Guzmán López  
Arquitecta Técnica

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN .....	4
1 DATOS GENERALES.....	4
1.1 IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO .....	4
1.1.1 TÍTULO DEL PROYECTO .....	4
1.1.2 OBJETO DEL PROYECTO .....	4
1.2 AGENTES .....	4
1.3 DESCRIPCIÓN DEL SOLAR .....	5
1.3.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO .....	5
1.3.2 ANTECEDENTES DE LA EDIFICACIÓN .....	5
1.3.3 DATOS DEL SOLAR .....	6
1.4 MEMORIA URBANÍSTICA .....	8
1.4.1 PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DEL CONCELLO DE NEGREIRA .....	8
2 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	9
2.1 DEL ESTADO ACTUAL.....	9
2.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE .....	9
2.1.2 SUPERFICIES .....	10
2.1.3 ESTUDIO DE PATOLOGÍAS .....	10
2.2 DEL ESTADO REFORMADO .....	15
2.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	16
2.2.2 USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO .....	16
2.2.3 OCUPACIÓN.....	16
2.2.4 SUPERFICIES .....	16
2.2.5 PROGRAMA DE NECESIDADES .....	17
2.2.6 RELACIÓN CON EL ENTORNO.....	18
2.2.7 REQUISITOS BÁSICOS EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS DEL CTE .....	21
2.2.8 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.....	22
3 MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	24
3.1 DEL ESTADO ACTUAL.....	24
3.1.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO .....	24
3.1.2 SISTEMA ESTRUCTURAL .....	24
3.2 DEL ESTADO REFORMADO .....	27
3.2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO .....	27
3.2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL .....	27
3.2.3 SISTEMA ENVOLVENTE.....	29
3.2.4 SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN .....	31
3.2.5 SISTEMAS DE ACABADOS .....	32
3.2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES .....	33
3.2.7 EQUIPAMIENTO .....	35
4 CUMPLIMIENTO DEL CTE .....	36
4.1 CUMPLIMIENTO DEL CTE.....	36

4.2	CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS .....	37
5	ANEXOS .....	38
5.1	SEGURIDAD ESTRUCTURAL .....	38
5.1.1	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO .....	38
5.2	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	58
5.2.1	SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR .....	59
5.2.2	SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.....	60
5.2.3	SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.....	60
5.2.4	SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	62
5.2.5	SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS .....	63
5.2.6	SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.....	63
5.3	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....	64
5.3.1	SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS .....	64
5.3.2	SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO .....	66
5.3.3	SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO .....	67
5.3.4	SUA 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.....	67
5.3.5	SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN .....	68
5.3.6	SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ATRAPAMIENTO .....	68
5.3.7	SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO ....	68
5.3.8	SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO .....	68
5.3.9	SUA 9 ACCESIBILIDAD .....	69
5.4	SALUBRIDAD .....	73
5.4.1	HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.....	73
5.4.2	HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS.....	82
5.4.3	HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.....	83
5.4.4	HS4: SUMINISTRO DE AGUA .....	89
5.4.5	HS5: EVACUACIÓN DE AGUAS.....	98
5.5	PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO .....	102
5.6	AHORRO DE ENERGÍA.....	104
5.6.1	HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO.....	104
5.6.2	HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.....	104
5.6.3	HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS .....	105
5.6.4	HE3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN .....	106
5.6.5	HE4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) .....	106
5.6.6	HE5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	111
5.7	REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT) .....	112
5.7.1	LEGISLACIÓN APLICABLE.....	112
5.7.2	POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN .....	112
5.7.3	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN .....	113
5.7.4	BASES DE CÁLCULO.....	115
5.7.5	RESULTADOS DE CÁLCULO .....	121
5.8	REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO (RITE).....	128

5.8.1	TÉRMINOS Y DEFINICIONES .....	128
5.8.2	BIENESTAR E HIGIENE .....	128
5.8.3	EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	129
5.8.4	SEGURIDAD.....	130
5.9	CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	131
5.9.1	CERTIFICACIÓN ENERGETICA DEL ESTADO ACTUAL .....	131
5.9.2	CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL ESTADO REFORMADO .....	134
5.10	INSTALACIÓN CALEFACCIÓN .....	138
5.10.1	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE .....	138
5.10.2	BASES DE CÁLCULO.....	143
5.10.3	DIMENSIONADO .....	148
5.11	ILUMINACIÓN .....	153
5.12	NORMATIVA URBANÍSTICA .....	192
5.12.1	PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DE NEGREIRA DE 1999 .....	192
5.12.2	LEY 2/2016 DEL SUELO DE GALICIA.....	193
5.13	HABITABILIDAD DE VIVIENDAS EN GALICIA.....	195
5.14	ORDENACIÓN DE LOS ALBERGUES TURÍSTICOS. DECRETO 48/2016 .....	198
5.15	PROTECCIÓN CONTRA EL RADÓN.....	200
5.15.1	DETECCIÓN DEL GAS RADÓN.....	200
5.16	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	204
5.17	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....	221
5.18	SEGURIDAD Y SALUD .....	308
5.19	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS UTILIZADAS .....	309
5.19.1	BIBLIOGRAFÍA.....	309
5.19.2	HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS.....	309

## INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Este proyecto aborda la rehabilitación integral de una vivienda unifamiliar para convertirla en un albergue de peregrinos de Camino de Santiago a Finisterre, conservando solo los muros de carga de mampostería de granito, y demoliendo todo tipo de construcciones anejas a la vivienda.

Para la realización de este proyecto, es necesario llevar a cabo operaciones que se entiende que, según la legislación vigente, Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación, un Arquitecto Técnico no puede realizar como proyectista, pero al tratarse de un trabajo académico no se tienen en consideración las atribuciones profesionales y sí el desarrollo del proyecto de ejecución para el cual el profesional de la arquitectura técnica está plenamente capacitado.

Desde la apertura de huecos para cumplir con las condiciones de iluminación y ventilación natural, pasando por la completa reconstrucción del sistema estructural, hasta el aumento del volumen de la edificación, incluyendo también el cambio de uso de vivienda a albergue de uso residencial público, son intervenciones que se incluyen en el apartado 2.b) del artículo 2 de la LOE. Al tratarse de una obra que aparece incluida en este apartado, la LOE especifica que el proyectista debe ser Arquitecto.

## 1 DATOS GENERALES

### 1.1 IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

#### 1.1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

Proyecto básico y de ejecución de rehabilitación de vivienda unifamiliar para albergue de peregrinos en lugar de Camiño Real nº 5, parroquia de San Vicente de Aro, A Coruña.

#### 1.1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es describir técnicamente las obras de acondicionamiento que se van a ejecutar para la rehabilitación de una vivienda unifamiliar y alpendre contiguo a ella, en una parcela situada en el Concello de Negreira, junto al Camino de Santiago, para convertirlo en un Albergue de Peregrinos.

### 1.2 AGENTES

#### PROMOTOR

El propietario de la vivienda, promotor del proyecto, es D. Nombre Apellido Apellido, con DNI XXXX y domicilio en .....

#### PROYECTISTA

Nuria Saleta Guzmán López, estudiante de Grado en Arquitectura Técnica en la Universidad de A Coruña con DNI 78809457-A y domicilio en San Vicente de Aro nº15, Negreira (A Coruña).

#### CONSTRUCTOR

Se desconoce en el momento de la redacción de este proyecto quien será la empresa constructora que ejecute la obra.

## DIRECTOR DE OBRA

Nuria Saleta Guzmán López, estudiante de Grado en Arquitectura Técnica en la Universidad de A Coruña con DNI 78809457-A y domicilio en San Vicente de Aro nº15, Negreira (A Coruña).

## DIRECTOR DE LA EJECUCIÓN DE OBRA

Nuria Saleta Guzmán López, estudiante de Grado en Arquitectura Técnica en la Universidad de A Coruña con DNI 78809457-A y domicilio en San Vicente de Aro nº15, Negreira (A Coruña).

## COORDINADORA DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA

Nuria Saleta Guzmán López, estudiante de Grado en Arquitectura Técnica en la Universidad de A Coruña con DNI 78809457-A y domicilio en San Vicente de Aro nº15, Negreira (A Coruña).

## 1.3 DESCRIPCIÓN DEL SOLAR

### 1.3.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La parcela en la que se ubica la vivienda se encuentra situada en el **Lugar de Camiño Real**, parroquia de San Vicente de Aro, en el municipio de Negreira, provincia de A Coruña, con referencia catastral 8217103NH1581N0001YO.

Se trata de una zona de núcleo rural tradicional de caserío disperso, con edificaciones aisladas de planta baja +1 plantas, pudiendo aprovechar el bajo cubierta o una planta de sótano bajo rasante. Por esta zona pasa la carretera CP-5603, que la conecta con el pueblo más próximo, Negreira.

#### 1.3.1.1 CAMINO DE SANTIAGO

Por San Vicente de Aro, Negreira, pasa el camino de Santiago a Finisterre o a Muxia. Son los únicos con trazado de origen en Santiago de Compostela y meta en el cabo Finisterre, punto más occidental de Europa, o en el Santuario da Virxe da Barca, en la localidad de Muxía.

Tras la salida de Santiago la primera etapa sería Negreira, en nuestro caso Camiño Real situado a 4,7 Km de Negreira en la dirección del Camiño hacia Finisterre, haciendo así la primera etapa un poco más larga de 25,7 Km pero suavizando la etapa del segundo día hacia Olveiroa, que sería más dura, en unos 28,7 Km.

#### 1.3.1.2 CLIMA

En el ayuntamiento de Negreira, los veranos son cómodos y mayormente despejados y los inviernos son fríos, mojados y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 5 °C a 24 °C y rara vez baja a menos de 1 °C o sube a más de 29 °C.

En base a la atracción del turismo, la mejor época del año para visitar Negreira es desde finales de junio hasta principios de septiembre por su tiempo más caluroso.

La temperatura con más precipitaciones dura ocho meses, de septiembre a mayo.

La velocidad promedio del viento por hora en Negreira tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año. La parte más ventosa del año dura 7 meses, de octubre a mayo, con velocidades promedio del viento de más de 10,2 kilómetros por hora.

### 1.3.2 ANTECEDENTES DE LA EDIFICACIÓN

#### 1.3.2.1 ANTECEDENTES

Se trata de una vivienda unifamiliar del año 1928 de planta rectangular de 11,69 x 8,14 m<sup>2</sup> con planta baja, alta y con aprovechamiento de bajo cubierta para almacenaje.

En un principio solo había esta construcción en la finca, con el paso del tiempo se fueron añadiendo anejos a la vivienda en función de sus necesidades. Se construyó alrededor de la vivienda un garaje, alpendre y un cuarto de baño.

Casi la mitad de la planta baja de la casa, antiguamente estaba dedicada a una mercería y modista, donde mujeres de la zona iban a aprender a coser.

El alpendre era el establo para los animales, aunque en la actualidad se usa como zona de almacenaje y se encuentra en él la sala de caldera.

La vivienda sufrió arreglos posteriores para mantenerla en buen estado, como el arreglo de la cubierta, la reparación de la fachada principal, cambio de las carpinterías exteriores de madera por unas nuevas de aluminio, cambio de la caldera por una de gasóleo y la reparación de los peldaños de la escalera de madera y su pasamanos.

### 1.3.2.2 SITUACIÓN ACTUAL

La vivienda lleva deshabitada unos seis años, pero mensualmente el dueño de la casa se acerca para para pequeñas labores de mantenimiento.

La casa se observa en buen estado, salvando ciertos deterioros, como el entramado de madera o las fachadas de la zona posterior, derecha e izquierda, donde el paso del tiempo ha dejado mella en ellas.

### 1.3.3 DATOS DEL SOLAR

#### 1.3.3.1 SUPERFICIES

Se trata de una única parcela de forma irregular con una superficie de 836 m<sup>2</sup>.

El terreno tiene una pequeña pendiente del 3,44%, que va de forma ascendente desde el lado izquierdo de la finca hacia el fondo de esta, estando este punto a una cota de 1,20 m de altura.

#### 1.3.3.2 LINDEROS

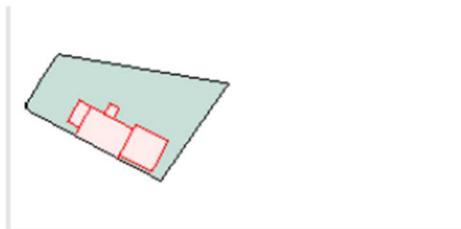
- Frente, al Suroeste, fachada principal de la vivienda, linda con la carretera CP-5603, encontrándose la vivienda entre los Km 3-4 de ésta. Justo enfrente, al otro lado de la carretera, hay una finca de los mismo propietarios de la vivienda que se encuentra sin ninguna edificación, a una cota de -1,20 m desde el nivel de la carretera y al lado de esta hay un ultramarinos.
- Derecha entrando, al Sureste, linda con una parcela con referencia catastral 8217102NH1581N0001B0 en la cual hay una vivienda unifamiliar.
- Izquierda entrando, al Noroeste, linda con un camino de paso, por el cual accederán los peregrinos a la parcela (Camino do Codesal a Redemuños), que se encuentra a unos 100 m del Camiño de Fisterra.
- Fondo, al Noreste, linda con una parcela en la cual hay una escuela unitaria y una zona de parque infantil, su referencia catastral es 8217101NH1581N0001AO.

### 1.3.3.3 DOCUMENTACIÓN CATASTRAL

#### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	8217103NH1581N0001YO
Localización	LG CAMIÑO REAL 5 NEGREIRA (A CORUÑA)
Clase	Urbano
Uso principal	Residencial
Superficie construida(*)	288 m <sup>2</sup>
Año construcción	1928

#### PARCELA CATASTRAL



Parcela construida sin división horizontal

Localización	LG CAMIÑO REAL 5 NEGREIRA (A CORUÑA)
Superficie gráfica	836 m <sup>2</sup>

### 1.3.3.4 ACCESOS

Actualmente, el acceso a la parcela se realiza únicamente por la fachada principal, que está separada en toda su longitud de la carreta que va a CP-5603 por una acera de 1,66 m de ancho. Este borde principal contiene:

- La puerta principal de la casa, por la cual se accede directamente a la vivienda.
- La entrada al garaje para los coches. Desde el interior del garaje hay una puerta por la cual se puede acceder al jardín de la parte trasera de la casa.
- El portalón del alpendre, por el cual también se puede acceder a la parte trasera de la casa.

### 1.3.3.5 SERVICIOS URBANOS

Los servicios urbanos con los que cuenta la parcela son los siguientes:

- Acceso rodado de aglomerado asfáltico.
- Abastecimiento de agua potable.
- Red eléctrica de baja tensión.
- Red de alumbrado público.
- Red de telefonía y telecomunicaciones.
- Servicio de recogida de basura.

### 1.3.3.6 RELACIÓN CON EL ENTORNO

Todas las edificaciones de la zona tienen una tipología similar, construcciones de planta baja y planta alta, en algunos casos con aprovechamiento de bajo cubierta, con cubierta de teja cerámica curva. Las más antiguas de materiales tradicionales, muros de mampostería con entramados de madera de roble y carpintería exterior de madera.

#### 1.4 MEMORIA URBANÍSTICA

La parcela se rige por el **Plan General de Ordenación municipal del Concello de Negreira del 1999**. En este PGOM, la parcela está clasificada como zona de núcleo rural tradicional de caserío disperso, con edificaciones aisladas de planta baja +1 plantas, pudiendo aprovechar el bajo cubierta o una planta de sótano bajo rasante.

También son de aplicación:

- Ley 2/2016 del suelo de Galicia
- Ley 3/1996 de protección de los tramos de los Caminos de Santiago de la Comunidad Autónoma de Galicia.

##### 1.4.1 PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DEL CONCELLO DE NEGREIRA

Art. 148 del PGOM

PLANEAMIENTO VIGENTE	PGOM del 1999 de Negreira
CLASE DE SUELO	Núcleo rural de caserío disperso
PARCELA MÍNIMA	800 m <sup>2</sup>
OCUPACIÓN MÁXIMA	30% de la parcela
ALTURA MÁXIMA	P.B. + P.A. (4+3=7m) pudiendo aprovecharse el bajo cubierta y una planta de sótano
SEPARACIÓN MÍNIMA	+3 m de la edificación a los linderos de la parcela
USOS PERMITIDOS	Agropecuario, almacenes, comercio, garaje, industrial a o b, hotelero, verde y vivienda

## 2 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 2.1 DEL ESTADO ACTUAL

#### 2.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE

La vivienda es de planta rectangular, de dos plantas más bajo cubierta, construida con muros de carga de mampostería de 60 cm de espesor medio, los muros se encuentran en buen estado, a excepción de su acabado superficial que con el paso del tiempo se desprendió parte del enfoscado.

Posteriormente a la construcción de la casa se construyó como anejo a la fachada posterior, un baño entre la planta baja y alta.

La **PANTA BAJA** de la vivienda se puede decir que está dividida en tres partes:

En el lado izquierdo se encuentran las estancias que canalizan las actividades realizadas por el día como son la cocina y el salón.

En la zona central hay un recibidor para la entrada principal de la casa, que conecta mediante una puerta de doble hoja con el pasillo para poder acceder a las estancias de la planta baja, una puerta trasera para salir al jardín de la finca, y las escaleras para subir a la planta alta.

En el lado derecho actualmente está inutilizado, pero hace unos años correspondía a un comercio y a un pequeño almacén de este.

La totalidad de la planta baja tiene una superficie útil de 69,87 m<sup>2</sup>.

A la **PLANTA ALTA** se accede por las escaleras que hay en el pasillo de la planta baja, en el primer descansillo tenemos el acceso al baño. Al igual que la planta baja también se puede dividir esta planta en tres zonas.

La parte central donde hay un comedor que hace al mismo tiempo de pasillo distribuidor para acceder a los dormitorios. Estos se encuentran a los dos laterales de la planta, con dos dormitorios a cada lado. En esta planta hay una escalera para poder acceder al bajo cubierta.

Esta planta tiene una superficie útil de 73,74 m<sup>2</sup>.

Con respecto al **BAJO CUBIERTA**, se trata de una zona diáfana interrumpida por pilares, dos en la parte central y cuatro pegados a los muros de carga. Además también sobresalen con 30 cm de canto dos vigas invertidas. Toda esta planta está en hormigón visto sin tratar, tanto los pilares, las vigas, como el forjado. Se utiliza como zona para almacén.

En el **EXTERIOR**, existen unas construcciones adjetivas en la parte posterior de la vivienda con un porche, un garaje para un único vehículo y un alpendre donde antiguamente estaban las cuadras de los animales. En la actualidad se usa como zona de caldera y para guardar la leña y todo tipo de objetos.

Esta construcción alcanza una superficie útil de 75,09 m<sup>2</sup>.

## 2.1.2 SUPERFICIES

Cuadro de superficies de la vivienda

Estancia	Sup. Útil (m <sup>2</sup> )	Sup. Construida (m <sup>2</sup> )
<b>PLANTA BAJO CUBIERTA</b>		
Trastero 3	31,41	
<b>TOTAL</b>	<b>31,41</b>	<b>95,60</b>
<b>PLANTA ALTA</b>		
Baño	5,66	
Habitación 1	14,17	
Habitación 2	12,55	
Habitación 3	13,08	
Habitación 4	12,99	
Comedor	15,29	
<b>TOTAL</b>	<b>73,74</b>	<b>102,16</b>
<b>PLANTA BAJA</b>		
Entrada	3,97	
Pasillo	11,14	
Sala	12,16	
Tienda	18,49	
Cocina	11,35	
Almacén 1	11,65	
Almacén 2	1,03	
<b>TOTAL</b>	<b>69,79</b>	<b>95,16</b>
<b>EXTERIOR</b>		
Garaje	16,52	19,90
Patio descubierta 1	23,15	
Porche	26,25	26,43
Patio descubierta 2	12,57	
Alpendre	60,54	86,06
Paso	4,12	
Caldera	3,65	
Trastero 1	3,65	
Trastero 2	3,13	
<b>TOTAL</b>	<b>153,58</b>	<b>226,53</b>
<b>TOTAL EDIFICADO</b>	<b>331,07</b>	<b>519,45</b>

## 2.1.3 ESTUDIO DE PATOLOGÍAS

### 2.1.3.1 DATOS DE LA CONSTRUCCIÓN

La vivienda objeto del estudio del año 1928 ha sufrido diversas modificaciones a lo largo del tiempo y la aparición de nuevas construcciones anejas, según las necesidades que se fueron encontrando.

### 2.1.3.2 ANTECEDENTES

Se realiza una inspección visual del inmueble con el objeto de cuantificar los daños existentes, determinar el origen y las causas de los mismos, así como evaluar la trascendencia estructural que tales daños pudieran ocasionar a la estabilidad de la construcción.

Dicha inspección visual permite conocer las lesiones de las construcciones que junto con un análisis técnico de ellas, nos permita darles una solución eficaz.

#### 2.1.3.3 RESUMEN DE LESIONES

El conjunto del inmueble presenta una serie de patologías, las cuales pueden ser debidas tanto a su antigüedad como a una mala ejecución de las soluciones constructivas. Dependiendo de las zonas se aprecian desniveles de los entramados de la planta alta en la zona de las vigas y humedades en la parte interior de los muros de fachadas, así como mal estado de los entramados de las plantas y la aparición de carcinoma.

#### 2.1.3.4 RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN

A continuación se muestran varias **fichas de patologías**, de las encontradas más significativas de la vivienda para poder estudiar individualmente cada lesión.

FICHA DE LESIÓN

1

FOTOGRAFÍAS



Fachada principal (SO)  
Autor: Elaboración propia



Fachada posterior (NE)  
Autor: Elaboración propia



Partición en contacto con fachada principal  
Autor: Elaboración propia

DATOS DE LA LESIÓN

Situación de la lesión:	Se presenta en la parte interior de los muros de fachada.
Descripción de la lesión:	Humedad por filtración y puentes térmicos.
Origen de la lesión:	Falta de impermeabilización y aislamiento
Intervención en la causa:	En la rehabilitación integral se colocará un trasdosado semidirecto con perfiles omega y dos placas de aislamiento de poliestireno extruido de 4+4 más una placa de yeso laminado de 12,5 mm de espesor, se aplicará un emplastecido, mano de imprimación y dos de pintura plástica lisa.
Intervención en el elemento:	Se coserán grietas y se rejuntarán grietas y fisuras.

**FICHA DE LESIÓN**

**2**

**FOTOGRAFÍA**

---



Habitación colindante con fachada principal (SO)

Autor: Elaboración propia

**DATOS DE LA LESIÓN**

---

<b>Situación de la lesión:</b>	Entramado en contacto con las fachadas.
<b>Descripción de la lesión:</b>	Humedad por filtración y puentes térmicos.
<b>Origen de la lesión:</b>	Los muros transmiten la humedad al entramado.
<b>Intervención en la causa:</b>	Solucionar los problemas de las humedades de los muros de fachada y dejar una separación entre el muro y los nuevos entramados de madera y la nueva tarima.
<b>Intervención del elemento:</b>	No se interviene en el elemento actual, por considerar necesaria una rehabilitación integral del edificio.

**FICHA DE LESIÓN**

**3**

**FOTOGRAFÍA**

---



Entramado planta alta  
Autor: Elaboración propia

**DATOS DE LA LESIÓN**

---

<b>Situación de la lesión:</b>	Entramado de la planta alta.
<b>Descripción de la lesión:</b>	Cedimiento de suelos con flechas apreciables.
<b>Origen de la lesión:</b>	Entramado planta alta.
<b>Intervención del elemento:</b>	No se interviene en el elemento actual, por considerar necesaria una rehabilitación integral del edificio.

FICHA DE LESIÓN

4

FOTOGRAFÍA



Entramado planta alta  
Autor: Elaboración propia

DATOS DE LA LESIÓN

Situación de la lesión:	Entramado de la planta alta.
Descripción de la lesión:	Se aprecian unos pequeños orificios con serrín en la tarima y puertas de madera que indican la presencia de carcoma en la tarima y entramado.
Origen de la lesión:	Ataque de carcoma ( <i>Hylotrupes bajulus</i> ).
Intervención del elemento:	No se interviene en el elemento actual, por considerar necesaria una rehabilitación integral del edificio.

## 2.2 DEL ESTADO REFORMADO

### 2.2.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto describe las actuaciones que se prevén realizar en la vivienda y en sus anejos, haciendo una **rehabilitación integral** para su uso como albergue de peregrinos.

La rehabilitación está sujeta a la Ley 2/2016 del suelo de Galicia. Esta ley en su artículo 40 regula las edificaciones existentes de carácter tradicional.

“Se permitirá su rehabilitación y reconstrucción y, por razones justificadas, su ampliación incluso en volumen independiente, sin superar el 50% del volumen originario de la edificación tradicional. En cualquier caso, habrán de mantenerse las características esenciales del edificio, del lugar y de su tipología originaria. “

Las actuaciones se dirigen principalmente a la adecuación de la edificación y reconstrucción de las nuevas zonas anejas, de acuerdo a la normativa vigente

Para ello, se intenta mantener dentro de lo posible la configuración actual, aunque se modifique algún hueco y se abra uno nuevo en lo que fue vivienda. Los anejos se demolerán y se volverán a construir con un volumen similar al que ya había, para conseguir las necesidades funcionales del albergue, respetando en todo momento la diferenciación clara de los elementos primitivos y de los de nueva incorporación.

Además de las intervenciones en las construcciones, se proyectan modificaciones en la parcela para la construcción de nuevos accesos para el albergue, un aparcamiento para coches descubierto, una sala de calderas con un pequeño porche para poder resguardar de la lluvia las bicicletas, una rampa para accesibilidad y una zona de descanso al aire libre.

### 2.2.2 USO CARACTERÍSTICO DEL EDIFICIO

El uso característico del edificio será el uso Residencial Público, destinado a Albergue de Peregrinos del Camino de Santiago.

### 2.2.3 OCUPACIÓN

La ocupación prevista se corresponde con las plazas de alojamiento, por lo tanto al número de camas, ya que los servicios que ofrece este edificio se supeditan a estas plazas y no es previsible la presencia de más personas.

Por lo tanto, la ocupación será en total de **24 personas**, de las cuales **3 serán plazas accesibles**.

## 2.2.4 SUPERFICIES

CUADRO DE SUPERFICIES				
Estancia	Sup. Útil (m <sup>2</sup> )	Sup. Construida (m <sup>2</sup> )	Sup. Iluminación (m <sup>2</sup> )	Sup. Ventilación (m <sup>2</sup> )
<b>PLANTA ALTA</b>				
Paso 3	4,18		0,39	0,50
Aseo 2	7,20		1,04	1,40
Dormitorio 2	24,03		3,34	5,72
Dormitorio 3	30,81		2,38	3,96
<b>TOTAL</b>	<b>66,22</b>	<b>95,16</b>		
<b>PLANTA BAJA</b>				
Recepción	23,54			
Cocina-Comedor	29,31		2,43	3,73
Sala de estar	39,41		3,97	4,32
Paso 1	8,07		7,70	3,71
Aseos 1	28,74		1,88	2,40
Dormitorio 1	18,69		4,02	2,64
Aseo accesible	6,76		0,47	0,60
<b>TOTAL</b>	<b>154,52</b>	<b>198,41</b>		
<b>CONSTRUCCIONES EXTERIORES</b>				
Aparc. bicicletas	7,70	7,70		
Sala caldera	9,23	11,38		
Porche recepción	4,60	4,86		
Lavadero	7,62	10,81		
Tendedero	7,08	8,69		
<b>TOTAL</b>	<b>36,23</b>	<b>43,44</b>		
<b>TOTALES</b>	<b>256,97</b>	<b>337,01</b>		

CUADRO RESUMÉN DE SUPERFICIES		
	Sup. Útil (m <sup>2</sup> )	Sup. Construida (m <sup>2</sup> )
<b>PLANTA ALTA</b>	66,22	95,16
<b>PLANTA BAJA</b>	154,52	198,41
<b>CONSTRUCCIONES EXTERIORES</b>	36,23	43,44
<b>Superficie útil total (m<sup>2</sup>)</b>		256,97
<b>Superficie construida total (m<sup>2</sup>)</b>		337,01
<b>Superficie de la parcela (m<sup>2</sup>)</b>		836,00
<b>Ocupación del suelo (%)</b>		29,5% < 30% PXOM

## 2.2.5 PROGRAMA DE NECESIDADES

El Decreto 48/2016 regula los albergues de peregrinos del Camino de Santiago, por el que se establece la ordenación de los albergues turísticos. En el capítulo IV recoge los requisitos técnicos, como las dotaciones mínimas de instalaciones que deben cumplir.

Teniendo en cuenta los espacios necesarios que el Decreto exige, se extrae el siguiente programa de necesidades.

### PLANTA BAJA

- Entrada al conjunto
- Recepción con itinerario adaptado desde la entrada
- Sala de estar/comedor adaptado con itinerario adaptado desde la entrada
- Cocina con itinerario adaptado desde la entrada

- 1 Aseos/vestuarios
- 1 Aseo/vestuario accesible con acceso desde el dormitorio accesible
- Zona de lavandería accesible con itinerario adaptado hasta ella
- Zona de tendedero accesible con itinerario adaptado hasta ella
- Zona de almacenamiento de equipajes
- Zona de zapatero
- A mayores hay zonas para almacenaje

#### **PLANTA ALTA**

- 2 Dormitorios
- 1 Aseo

#### **BAJO CUBIERTA**

- Trastero

Consideraciones a tener en cuenta:

- Las estancias por lo general son de una noche, por lo que el uso de las instalaciones se realiza mayoritariamente entre las 6-8 de la tarde, cuando llegan los peregrinos al albergue, y a las 8 de la mañana, cuando se van. En las horas en las que se prevé que el albergue va a esta vacío se aprovechará para limpieza y ventilación natural y pequeños mantenimientos.
- El uso diario por diferentes personas aconseja poner acabados y mobiliarios resistentes.
- Dependiendo de las condiciones meteorológicas los peregrinos pueden llegar mojados o llenos de barro, por lo que prevemos una zona de zapatero para dejar las botas, y también es importante usar acabados fáciles de limpiar y resistentes al agua.
- Gran importancia la de hacer espacios comunes amplios y previstos de condiciones de seguridad y de comodidad para los peregrinos.
- La hora de partida suele ser la misma para todos los peregrinos, por lo que es importante que la dotación de servicios higiénicos permita su uso por todos los usuarios en un corto periodo de tiempo, sin que la espera sea grande.

### **2.2.6 RELACIÓN CON EL ENTORNO**

Con respecto a las edificaciones, se caracterizan por estar dentro de una zona rural, y ser hechas con sistemas constructivos tradicionales, con muros de carga de mampostería ordinaria de granito con plantas B +1, y en algunos casos con aprovechamiento del bajo cubierta, con cubierta a dos aguas con cubrición de teja cerámica curva. La mayoría son vivienda unifamiliares rehabilitadas.

Por tratarse de una rehabilitación en una zona rural, se intenta mantener el estilo de construcción que no destaque mucho de las otras viviendas. Mantendremos su estilo rústico añadiendo una zona de recepción del albergue más moderna, toda acristalada, pero sin llamar la atención al quedar integrada en el paisaje.

Para la elección de colores y materiales para el exterior de las fachadas, nos guiamos por la **Guía de Color e Materiales de Galicia**, de modo que los colores y los materiales utilizados sean los tradicionalmente propios del lugar.

#### **2.2.6.1 GUÍA DE COLORES Y MATERIALES DE GALICIA**

La Consellería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Xunta de Galicia ha desarrollado una Guía de Color y Materiales de Galicia, no es de obligado cumplimiento.

La finalidad de la Guía de Colores y Materiales de Galicia es establecer los criterios y directrices para la regulación del empleo de los colores y de los materiales de los revestimientos arquitectónicos, en los paisajes rurales y urbanos de las doce grandes áreas paisajísticas de Galicia.

Estas pautas de composición para edificaciones están orientadas a lograr una adecuada integración paisajística, y así contribuir a una mayor calidad de los espacios públicos urbanos y del medio rural. Las pautas se centran en los tipos de materiales más recomendables para los diferentes elementos constructivos, así como las gamas o paletas de colores, acompañadas de sus instrucciones de aplicación, acorde con las características de la zona en las que se van a emplear.

<b>Nuestra edificación</b>	
Área paisajística de Galicia:	GALICIA CENTRAL
Morfotipológicamente:	Edificación construida hasta 1960.
Tipo:	Núcleo Rural. R02 Eixos

## ▪ TOMO VII. GALICIA CENTRAL

### CARTAS DE COMBINACIONES DE COLORES

Edificación construida hasta 1960  
R02 Eixos

La referencia a los colores se realiza de acuerdo con la codificación del sistema NCS - NATURAL COLOUR SYSTEM.

### INSTRUCCIONES DE USO R02 Eixos

#### 1. Fondos y elementos compositivos de fachada

En los fondos se utilizan exclusivamente uno de los colores incluido en la paleta de fondos. Para los elementos compositivos de fachada se utilizará un único color de la paleta de elementos compositivos. En los zócalos se podrá utilizar el mismo color elegido para los elementos compositivos de fachada.

#### 2. Carpintería

Si no existen elementos compositivos de fachada, si estos son de los colores correspondientes a la primera fila de la paleta de elementos compositivos o si están realizados en piedra vista, se podrá utilizar cualquier color de la paleta de carpintería. Cuando los elementos compositivos de fachada sean de alguna de los colores comprendidos entre las filas segunda y quinta las carpinterías serán exclusivamente de los colores de la primera fila de la paleta de carpinterías.

#### 3. Cerrajería

Todos los colores previstos para cerrajería combinan con cualquiera de los colores propuestos para fondos y elementos compositivos de fachada y carpintería, por lo tanto se podrá elegir cualquiera color de la carta correspondiente.

## ▪ CRITERIOS DE RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA SELECCIÓN DE MATERIALES Y TIPOS DE ACABADOS

### MUROS EXTERIORES

Los muros de las edificaciones tradicionales están ejecutados con piedra de la zona. Las fábricas de piedra que forman los muros hay que entenderlas como un conjunto constructivo del que también

forman parte sus acabados. En la mayoría de los muros de cachotería las fábricas no están previstas para quedar expuestas a la intemperie, siendo los morteros o rejuntados de acabado los elementos constructivos fundamentales para su protección frente a las inclemencias del ambiente exterior, además de facilitar el mantenimiento del elemento constructivo por su fácil sustitución y reparación.

No se debe aplicar protecciones químicas, tipo barnices o resinas que alteran su cromaticidad y textura, y que además pueden acelerar muy rápidamente su degradación. Debe respetarse, en las áreas donde se encuentra, el hecho de acabar o dejar a la vista la piedra en las partes de la edificación.

Los morteros de acabado garanten la estanqueidad frente al agua y la humedad ambiental, y cuando son de cal permiten un correcto comportamiento en la transpirabilidad del muro. Por lo tanto, la eliminación de los morteros de acabado se consideran un error desde el punto de vista técnico y constructivo.

Se recomienda la utilización de pinturas de cal para mantener la capacidad de transpiración de los muros, en cualquier caso los acabados siempre serán mate.

Cuando en un trabajo de rehabilitación o mantenimiento se encuentran colores originales y auténticas, se podrán reproducir, justificando la decisión, aunque estas no se encuentren en la paleta correspondiente.

En los muros de cachotería, cuando se dejan vistos los recercados de los huecos pueden adoptarse varias soluciones. En las edificaciones más recientes (s. XIX), la piedra de los recercados de los huecos está trabajada con molduras y quedan preparadas para que los morteros de acabado rematen contra ella.

## **CARPINTERÍAS**

Otro elemento constructivo fundamental en la imagen de las fachadas son las carpinterías. El material empleado tradicionalmente es la madera protegida con pinturas al aceite. En las edificaciones más antiguas la posición de las carpinterías es enrasada con la cara exterior del muro. Los acabados de las carpinterías se harán con pinturas al aceite o al agua, con un acabado mate o satinado.

En el caso de las carpinterías con algunas formas singulares, se recomienda su conservación o su reproducción en las nuevas carpinterías. Se recomienda al reproducirlas, que de no ser posible hacerlo tal y como eran, no caer en el error de reproducir elementos con una intención meramente decorativa y sin función en la nueva carpintería.

## **CANALES Y BAJANTES**

Se recomienda en primer lugar la utilización de zinc, en segundo lugar cobre y en tercer lugar aluminio lacado en el color de la cerrajería, exceptuando el color blanco. Y siempre con sección semicircular el canal y sección circular la bajante

## **CUBIERTAS**

Los materiales más utilizados en esta zona para garantizar la estanqueidad de las cubiertas es la teja cerámica.

### **▪ ELECCIÓN DE COLORES Y MATERIALES**

1. Según la carta de combinación de colores.

- Fondos: 0500-N
- Elementos compositivos: 0500-N
- Cerrajerías: 4502-Y
- Carpinterías: 0500-N

2. Selección de materiales y acabados.

Teniendo en cuenta algunas de las recomendaciones que hace el apartado 4.2.1. de la Guía de Colores y Materiales de Galicia.

**- Acabado exterior de la fachada principal**

Se mantiene el mortero de acabado que hay sobre el muro de mampostería de granito. Manteniendo también los colores, que son los citados anteriormente.

Mantenemos vistos las piedras de granito que forman los recercados de los huecos, las esquinas de la casa, la franja que marca el cambio de nivel de la casa, el dintel y los zócalos.

**- Carpinterías**

Aunque la recomendación sobre carpinterías es de que sean de madera, se adopta como material el aluminio lacado de color blanco mate por considerarlo más adecuado a la funcionalidad y mantenimiento de la instalación, manteniendo la forma original donde sea posible.

**- Cubierta**

La cubierta es de teja cerámica curva, la cubrición tradicional en la zona.

**- Canales y bajantes**

Los canales en sección semicircular y la bajante en sección circular, de cobre.

**2.2.7 REQUISITOS BÁSICOS EN RELACIÓN CON LAS EXIGENCIAS DEL CTE**

Según CTE	Prestaciones según el CTE en proyecto
<b>DB-SE</b> Seguridad estructural	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga, los muros de contención u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
<b>DB-SI</b> Seguridad en caso de incendio	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
<b>DB-SU</b> Seguridad de utilización	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
<b>DB-HS</b> Salubridad	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
<b>DB-HR</b> Protección frente al ruido	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

<b>DB-HE</b> Ahorro de energía y aislamiento térmico	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
---	--

## 2.2.8 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

### 2.2.8.1 ASPECTO EXTERIOR

La parcela quedará limitada:

- **Frente, lindero SO**, se mantiene el muro de mampostería de 1 m de alto y encima un vallado de perfiles de aluminio con lacada en color marrón.
- **Derecha entrando, lindero NE**, en una zona del perímetro se construirá un muro de contención de tierras de hormigón armado de 2 m de alto, por el cual irá pegada la rampa de acceso a la parte superior del jardín. El resto se mantiene el muro existente de H.A. de 1 m de alto con un vallado de malla de acero plastificado de simple torsión con luz de malla de 50 mm y 1 m de alto, con postes galvanizados y lacados cada 1,50 m. Se plantará unas hiedras para que en un futuro tapen esta parte y le den más privacidad a la zona.
- **Izquierda entrando, lindero NO**, estará formado por dos tipos de cerramientos, uno de muro hormigón armado hasta la altura de 1 m de alto con vallado de perfiles de aluminio con lacada en color marrón encima, y otro de muro de hormigón armado con una altura de 2 m de alto, donde se colocaran la puerta automática corredera con sistema anti-atrapamiento para la entrada a al parking y una puerta peatonal.
- **Fondo, lindero SE**, se mantiene el muro existente de H.A. de 1 m de alto con un vallado de malla de acero plastificado de simple torsión con luz de malla de 50 mm y 1 m de alto, con postes galvanizados y lacados cada 1,50 m. Se plantará unas hiedras para que en un futuro tapen esta parte y le den más privacidad a la zona.

El interior de la parcela se proyecta con:

- Zona de aparcamiento, dotada de tres plazas y una de ellas adaptada. La superficie de rodadura del aparcamiento es una losa-césped de PVC, con una línea de adoquines para dividir las plazas.
- El acceso peatonal es de solado de losas de granito silvestre de 100x60x5 cm sobre solera de H.A.
- Una rampa de acceso a la zona de descanso que hay en el jardín, todo esto con acabado de losas de granito silvestre sobre solera de H.A.
- Zona de almacén de residuos justo a la entrada, donde se colocarán los contenedores.
- Aparcamiento para bicicletas cubierto por un pequeño porche de entramado de madera con placas de fibrocemento y cubrición de teja cerámica curva.
- Jardín con césped, arbolado y pequeños arbustos plantados.
- Zona de descanso, con mesas, sillas y unos sofás.

El albergue queda dividido en tres zonas:

- La zona de la antigua vivienda, donde se mantienen sus muros de carga de mampostería ordinaria de granito, el en cual se modifican algunos huecos existentes. El acabado de las

fachadas exteriores se mantiene igual, solo se reparan las fachadas, se enfosca y se pinta todo con pintura plástica para exteriores de color blanco. Con cubierta a dos aguas, con cubrición de teja cerámica curva.

▪ Los anejos a la vivienda:

- Zona Aseos/Dormitorio 1/ Lavadero/ Tendedero, donde la fachada SO se mantiene de mampostería de granito existente, y el resto de fachadas son enfoscadas con mortero de cemento y pintadas con pintura plástica para exteriores de color blanco. La cubierta es a dos aguas, con cubrición de teja cerámica curva.
- Zona Sala de caldera/aparcadero de bicicletas, sus cerramientos están enfoscadas con mortero de cemento y pintadas con pintura plástica para exteriores de color blanco. La cubierta es a un agua, con cubrición de teja cerámica curva.
- Zona de Recepción, cerramientos y cubierta acristalada, a excepción de un pequeño muro de contención de tierras de 1.2 m de alto, de hormigón armado que irá enfoscado con mortero de cemento y acabado con pintura plástica para exteriores de color blanco.

La **carpintería exterior** será de aluminio lacado de color blanco con rotura de puente térmico, de apertura en su mayoría abatibles, pero también las hay oscilo-batientes y oscilantes, que son todas las ventanas pequeñas.

La definición de los huecos será según la indicada en los planos de alzados y en Plano 34 de memoria de carpintería.

En la zona de tendedero hay lamas fijas de 120 mm a 15°, y por el exterior de la carpintería del Dormitorio accesible 1 hay unos barrotes de aluminio lacado de color marrón, protegiendo las vistas del interior y simulando el antiguo portalón de madera que había en ese mismo hueco.

Puerta abatible	P.01 P.02 P.04 P.05 P.06 P.07 P.11
Puerta corredera	P.03
Puerta corredera por el interior	P.09 P.10
Puerta corredera por el exterior	P.08
Ventana abatible	V.01 V.04 V.05 V.10 V.11
Ventana oscilo-batiente	V.02 V.07 V.08
Ventana oscilante	V.06 V.09 V.12
Velux proyectante	V.03

## 3 MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 3.1 DEL ESTADO ACTUAL

#### 3.1.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Cimentación directa de los muros de carga según sistema tradicional.

Las características del suelo no se conocen de manera exacta ya que no se realiza un estudio geotécnico, pero debido a que se trata de una estructura de cierta antigüedad y en la que no se aprecian lesiones provocadas por fallos en la cimentación, se entiende que esta es adecuada y suficientemente resistente para recibir las nuevas cargas.

#### 3.1.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

##### ▪ ESTRUCTURA VERTICAL

Vivienda: Está construida con muros de carga de mampostería ordinaria de 60 cm de espesor.

Baño: Los cerramientos exteriores son de ladrillo hueco doble LHD-8 colocado a tabicón de 10 cm de ancho.

Garaje: Fábricas de bloque de hormigón de 40x20x20 cm adosadas a la fachada NO de la vivienda.

Alpendre: La fachada que da a la carretera es de mampostería ordinaria de granito de 55 cm de espesor medio y los otros dos muros que son de contención de tierras están hechos con bloque de hormigón de 40x20x20 cm.

##### ▪ ESTRUCTURA HORIZONTAL

La estructura de la planta primera consta de entramado continuo formado por vigas de castaño empotradas en los muros de carga y pontones también de madera de castaño, con solado de tarima machihembrada de castaño, con ancho de tabla de 0,80 cm.

La estructura del baño es una losa de hormigón armado con bovedillas cerámicas que apoya en el muro de carga de mampostería y en dos pilares de hormigón armado de 20x20 cm que se encuentran en el exterior.

La estructura del bajo cubierta está resuelta con una losa de hormigón armado con bovedillas cerámicas y dos vigas de H.A. que van apoyadas en los muros perimetrales.

##### ▪ CUBIERTAS

Vivienda

Se trata de una cubierta inclinada a dos aguas, formada por una estructura de dos vigas de hormigón armado de 30x30 cm. y dos muros de carga laterales, sobre estos elementos se apoyan las viguetas de hormigón de doble T auto resistentes de 18 cm, y sobre estas van ancladas las placas onduladas de fibrocemento sobre las cuales se coloca la teja cerámica curva.

Baño

La estructura del baño exterior es una losa de hormigón armado con bovedillas cerámicas a un agua, sobre la que se colocan placas de fibrocemento y cubrición de teja cerámica curva.

Alpendre

Se trata de una cubierta inclinada a dos aguas, formada por una estructura de vigas de hormigón armado de 30x30 cm y viguetas prefabricadas de H.A. de 14x7 cm, esta estructura descansa sobre muros de contención del terreno de bloque de hormigón de 40.20.20 cm y pilares de hormigón

armado de 30x30 cm. Sobre las viguetas van ancladas las placas onduladas de fibrocemento sobre las cuales se coloca la teja cerámica curva.

#### Porche

Formado por perfiles metálicos anclados a los muros de mampostería sobre los que se fijan placas translucidas onduladas de policarbonato.

#### Garaje

Se trata de una cubierta inclinada a un agua, formada por una estructura de viguetas prefabricadas de H.A. de 14x7 cm, esta estructura descansa sobre muros de bloque de hormigón de 40.20.20 cm. Sobre las viguetas van ancladas las placas onduladas de fibrocemento.

#### ▪ DIVISIONES INTERIORES

Tanto en la planta baja como en la planta alta, todas las divisiones están hechas de LHD-8 colocado a tabicón y enfoscado a ambas caras, de 10 cm de espesor, a excepción de la división que hay entre la tienda y el almacén, ya que es una partición de madera de pino rojo.

#### ▪ REVESTIMIENTOS PAREDES INTERIORES

Todos los muros de carga, de mampostería ordinaria, están enfoscados con mortero de cemento y con un acabado de pintura plástica de interiores de color blanco, al igual que todas las particiones de LHD-8, a excepción de la zona de la cocina, baño y tienda.

Paredes del baño: alicatado de azulejo cerámico 10 x 20 cm. serigrafiado en colores blanco, verde y rosa.

Paredes de la cocina: alicatado con azulejo cerámico 29x 20 cm. serigrafiado en distintos tonos de blanco.

Paredes de la tienda: están revestidas con paneles de PVC translúcido de textura lisa, con estampado en colores verde y blanco. Y la partición de madera está a cara vista, sin ningún tipo de revestimiento por ambas caras.

#### ▪ SOLADOS

En la vivienda, garaje y la zona exterior del porche solado de H.A. de 15 cm de espesor.

En el alpendre el suelo se encuentra en tierra compactada, menos la zona de caldera que tiene un solado de H.A. de 15 cm de espesor.

#### ▪ REVESTIMIENTO SOLADOS INTERIORES

En el baño y en la planta baja todas las estancias tienen baldosa cerámica de semigrés, a excepción de la zona del comercio que está en hormigón fratasado y pulido.

En la planta primera el pavimento es de tarima de madera de castaño.

#### ▪ ESCALERA

La escalera principal está hecha de madera de castaño, menos el primer peldaño que es una pieza de granito. Parte desde la zona central de la planta baja, consta de tres tramos, en el primer descansillo se accede al cuarto de baño y finalmente desembarca en la zona central de la planta alta. Salva un desnivel de 3,11 m con 15 peldaños, con una media de 21 cm de tabica y una huella de 29 cm de media, el primer peldaño tiene una tabica 18 cm. La barandilla está hecha de hierro forjado y el pasamanos es de madera.

La escalera que sube desde la planta alta al bajo cubierta es de pino rojo, formada por tres tramos y salva una altura de con 14 peldaños, con una media de 22cm de tabica y una huella de 27 cm de media.

▪ **CARPINTERÍA EXTERIOR**

Todas las ventanas originales de madera se cambiaron hace pocos años por unas de aluminio lacadas en color blanco, a excepción de las ventanas que dan a la fachada Sureste, en planta alta y en bajo cubierta, que siguen siendo de madera pintada de color blanco.

La puerta de la entrada a la vivienda también se cambió por una nueva de aluminio lacada en color blanco, y la puerta que da al jardín sigue siendo de madera pintada.

▪ **CERRAJERÍA**

La barandilla de la escalera interior es de hierro fundido de color negro, y todos los balcones que dan a la fachada principal tienen las barandillas de hierro fundido pintadas de color gris.

▪ **CIERRE DE LA FINCA**

Su perímetro está delimitado en la parte posterior y laterales por un muro de hormigón armado 1,10 m de alto y en la parte superior malla de acero plastificada de simple torsión con luz de malla de 50 mm.

La zona delantera está formada por un muro de mampostería ordinaria de granito, coronado con malla de acero plastificada de simple torsión con luz de malla de 50 mm. El cerramiento del garaje es de bloque de hormigón de 40.20.20 cm, la fachada principal de la vivienda de mampostería revestida, la entrada del alpendre de mampostería vista y un pequeño muro de contención del terreno es de hormigón armado.

### 3.2 DEL ESTADO REFORMADO

#### 3.2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

Cimentación directa de los muros de carga según sistema tradicional.

Al querer realizar un forjado sanitario, comprobamos que los muros de carga de mampostería no tienen suficiente profundidad y se proyecta realizar un recalce de los muros de mampostería por bataches de H.A. de 60x100 cm.

Las características del suelo no se conocen de manera exacta ya que no se realiza un preceptivo estudio geotécnico al ser un trabajo académico, pero debido a que se trata de una estructura antigua que no presenta lesiones provocadas por fallos de cimentación, se entiende que estas son adecuadas para soportar las nuevas cargas a las que va a estar sometido.

##### ▪ BASES DE CÁLCULO

Las dimensiones de secciones se realiza de acuerdo a la teoría de los estados límites últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los estados límites de servicio (apartado 3.2.2 DB - SE).

Detallado en la parte de seguridad estructural de este proyecto.

##### ▪ ESTUDIO GEOTÉCNICO A REALIZAR

El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Se adoptan los siguientes datos de partida para realizar los cálculos:

Parámetro geotécnicos estimados	
Cota de cimentación	-0,40 m
Estrato previsto para cimentar	Arenas
Nivel freático	>3 m
Tensión admisible considerada	200KN/m <sup>2</sup>
Peso específico del terreno	18KN/m <sup>3</sup>
Ángulo de rozamiento interno	30°

#### 3.2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

##### 3.2.2.1 DESCRIPCIÓN CONSTRUCTIVA

##### ▪ CIMENTACIÓN

La cimentación está compuesta por:

- Recalce de los muros de carga de mampostería ordinaria por bataches de H.A.
- Zapatas corridas de H.A. de 1,20 x 0,40 m y 0,80 x 0,40 m.
- Una pequeña zapata para el apoyo de la zanca de escalera de 0,60 x 1,46 x 0,25 m.

#### ▪ ESTRUCTURA PORTANTE

- Los muros de mampostería sobre los que apoyan las estructuras de entramados de las plantas alta, bajo cubierta y cubierta, son muros de unos 60 cm de espesor, en buen estado de conservación y resistentes para soportar las cargas de pesos propio y sobrecargas de uso a las que van a estar sometidos. Se tapan los huecos que sean necesarios y se abrirán otros, los cuales se pueden ver en los planos adjuntos a esta memoria.
  - o Además, se plantea la colocación de un dintel formado por dos perfiles IPE 140 atornillados entre sí y embebidos en hormigón armado en el muro de carga del edificio para conectar la zona de la vivienda con la zona de Aseos 1/ Dormitorio accesible.
- Muro de contención de tierras 0,20 x 1,80 m HA-25/B/20/IIa, coronado con muro de bloque de cemento de 40.20.20 cm armado, con dos barras horizontales Ø12 mm cada cinco hiladas y una barra vertical Ø16 mm cada 120 cm.
- Muro de carga de bloque de cemento de 40.20.20 cm armado, con dos barras horizontales Ø12 mm cada cinco hiladas y una barra vertical Ø16 mm cada 120 cm.
- 5 pilares metálicos HEB-120 que parten de los muros de contención de H.A.. Se presta especial atención a la unión entre los elementos de hormigón y los pilares metálicos, que se realizará a través de una placa de anclaje prevista en las zapatas, unida con 4 pernos de acero corrugado. La estructura metálica estará protegida contra incendios, y se prestará especial atención a las uniones realizadas en obra mediante soldadura para su posterior protección contra incendios.

#### ▪ ESTRUCTURA HORIZONTAL

- En la Planta Baja se realiza un forjado sanitario con casetones de polipropileno reciclado 50x50x40 cm sobre los cuales se extiende una capa de compresión de hormigón con una malla de reparto #15 x 15 cm de barras Ø8 mm.
- La Planta Alta y el Bajo Cubierta tiene una estructura de entramados de madera laminada encolada de roble sobre la que se coloca tableros Termochip THF/9-50-19 con acabado en roble en su cara inferior, a los que se fijan los rastreles de madera de pino rojo con escuadría 40 x 30 mm cada 38 cm con cola, sobre este se coloca la tarima machihembrada de roble con ancho de tabla de 80 x 22 mm. Las jácenas van apoyadas en los muros de mampostería existentes y los pontones sobre durmientes de sección 90 x 180 cm.

#### ▪ ESTRUCTURA DE CUBIERTA

- Cubierta de la Vivienda formado por entramado de madera lamina encolada de roble sobre la que se coloca tableros termochip THF/9-140-16 con acabado en roble en su cara inferior. Los pares van apoyadas sobre el zuncho de H.A. perimetral de coronación de los muros de mampostería.
- Las cubiertas nuevas se forman a través de una estructura metálica formada por correas, perfiles tubulares de sección rectangular 120 x 80 x 4 mm, unidos entre sí por unas barras metálicas soldadas a los perfiles de Ø40 mm. Las correas irán fijadas a los muros de carga formados por bloques de hormigón 40.20.20 cm y a muro de mampostería existente. Sobre esta estructura metálica van fijados los tableros Termochip THF/9-140-16.

## ▪ CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

### MADERA

Características de la madera	
Clase de servicio	2
Coef. Parcial de seguridad	1,25
Clase de uso	2
Densidad característica	450 Kg/m <sup>3</sup>
Clase resistente	GL36h
Nivel de penetración	NP1

### ACERO

Características de los perfiles de acero	
Clase	S275 JR
Límite elástico	265 N/mm <sup>2</sup>
Tensión de rotura	410 N/mm <sup>2</sup>

### HORMIGÓN ARMADO

Características del hormigón armado	
Tipo de hormigón	HA-25/B/20/Ila
Nivel de control	Reducido
Agresividad ambiental	Ila
Recubrimiento mínimo	3 cm
Recubrimiento contra terreno	7 cm
Tipo de cemento	CEM II/A-S
Tipo de acero	B500S

## 3.2.3 SISTEMA ENVELVENTE

### 3.2.3.1 SUELOS EN CONTACTO CON EL TERRENO

Forjado sanitario de hormigón armado de 40 +10 cm de canto, sobre sistema de encofrado perdido sobre módulos de polipropileno reciclado de h=40 cm. Losa de 10 cm con ME 15 x 15 Ø8-8 B500T. Sobre el forjado sanitario se dispondrá (de arriba abajo):

- Baldosa modelo SOHO TAUPE 80x80 cm, PORCELANOSA, recibida con mortero cola sobre mortero autonivelante.
- Uponor adictivo para mortero autonivelante.
- Suelo radiante con Uponor Minitec, constituido por tuberías Uponor Comfortpipe con diámetro 9,9 x 1,1 mm.
- Panel portatubos con lámina autoadhesiva para su instalación directa.
- Aislamiento de poliestireno extruido (XPS) e= 4 cm.
- Uponor film antihumedad.
- Losa de compresión de 10 cm con ME 15 x 15 Ø8-8 B500T.

Bajo el forjado sanitario se dispondrá (de arriba abajo):

- POLYVAP Radonshield es una membrana plastomérica impermeable, que actúa como barrera al vapor y al gas radón.
- Capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.
- Lámina impermeabilizante de PVC.
- Capa de zahorra artificial compactada

### 3.2.3.2 FACHADAS

- Los muros de mampostería sobre los que apoyan las estructuras de entramados de las plantas alta, bajo cubierta y cubierta, son muros de unos 60 cm de espesor, en buen estado de conservación y resistentes para soportar las cargas de pesos propio y sobrecargas de uso a las que van a estar sometidos. Sobre el que va atornillado un trasdosado semidirecto de placas de yeso laminado de Placo, con perfiles Omega y aislamiento de poliestireno extruido 4+4 cm de espesor.
- Las fachadas de nueva construcción están formadas, de exterior a interior, por:
  - Muro de 0,20 x 1,80 m HA-25/B/20/Ila, coronado con muro de bloque de cemento de 40.20.20 cm armado, con dos barras horizontales Ø12 mm cada cinco hiladas y una barra vertical Ø16 mm cada 120 cm.
  - Cámara de aire de 4 cm.
  - Aislamiento de poliestireno extruido de e= 4 cm.
  - Tabique de ladrillo hueco doble LHD-8, colocado a tabicón.
  - Pared exterior de fachada de placas de yeso laminadas (PYL) Placotherm Integra de Placo conformada con estructura autoportante.

### 3.2.3.3 HUECOS FACHADA

Las **ventanas** elegidas son de la marca CORTIZO, modelo:

- **COR 60 RPT**

Acabado lacado de color blanco.

Sistema de ventana abisagrada de 60 mm de profundidad de marco.

Rotura de puente térmico de 24 mm.

Reducción acústica hasta 48 dB.

En nuestra obra hay ventanas: oscilo-batiente, abatibles y oscilantes.

De una hoja o dos.

Vidrio: doble acristalamiento aislante Isolar Neutraluz 4/6/4s (VITRO CRISTALGLASS)

Permeabilidad al aire (UNE-EN 12207:2000): Clase 4

Estanqueidad al agua (UNE-EN 12208:2000): Clase E1200

Resistencia al viento (UNE-EN 12210:2000): Clase C5

Las **puertas** escogidas para el exterior son del mismo modelo que las ventanas, COR 60 RPT.

Vidrio: doble acristalamiento aislante 3+3/12/3+3 (VITRO CRISTAGLASS)

Tipos: abatibles y de corredera.



COR 60 RPT

Fuente: [www.cortizo.es](http://www.cortizo.es)

- **PROTECCIÓN SOLAR LAMAS**

Se encuentran en el tendedero.

Son fijas a 15 °.

Tamaño: 120mm.

Espesor perfilaría: 1,75 mm.

Resistencia a la carga del viento (UNE 13659:2004): Clase 6

Lacado color blanco.



Protección solar lamas

Fuente: [www.cortizo.es](http://www.cortizo.es)

- **VELUX**

Ventana de tejado VELUX giratoria de accionamiento manual, lacada de color blanco, con cortina de oscurecimiento incorporada.

Vidrio: Acristalamiento tipo 59 VELUX bajo emisivo con doble acristalamiento, con cristal interior flotado y exterior templado 4/12/4 mm.

### 3.2.3.4 CUBIERTAS

- Sobre las estructuras van fijados los tableros Termochip THF/9-140-16 y sobre estos se dispone una placa ONDULINE BT-150 Plus, que servirá de base para la colocación de la teja cerámica curva 40x15 de acabado rojo con solape de 15 cm.
- En la zona de sala de caldera/aparcamiento de bicicletas sobre la estructura se dispone un panel sándwich de fibrocemento para cubiertas, compuesto por Placa Granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde y acabado interior de aluminio, que servirá de base para la colocación de la teja cerámica curva 40x15 de acabado rojo con solape de 15 cm.
- En la zona de lavandería sobre la estructura se dispone unas placas de TRESPA de e= 10 mm y fijado a esta un panel sándwich de fibrocemento para cubiertas, compuesto por Placa Granonda de fibrocemento, aislamiento de poliuretano inyectado en molde y acabado interior de aluminio, que servirá de base para la colocación de la teja cerámica curva 40x15 de acabado rojo con solape de 15 cm.

### 3.2.4 SISTEMAS DE COMPARTIMENTACIÓN

#### 3.2.4.1 PARTICIONES VERTICALES

- Los muros de mampostería interiores quedarán enfoscados y pintados con pintura plástica de interiores de color blanco, menos una cara en la sala de estar.
- Las divisiones verticales de nueva construcción entre estancias se realizarán con placas de yeso laminado A, estándar KNAUF, sobre banda acústica KNAUF, formado por una estructura autoportante de perfiles metálicos formados por montantes y canales, aislamiento acústico intermedio con panel de lana de roca CONFORTPAN 208 ROXUL ROCKWOOL, de 6 cm de espesor. Exteriormente irán pintados con pintura plástica de color arena. Espesor total de 10 cm.  
Menos en las zonas húmedas que las placas de yeso laminado Placomarine.
- La partición entre Aseos 1- Lavadero y Aseo 1- Aseo accesible es de tabique de ladrillo hueco doble LHD-8 colocado a tabicón, enfoscado con mortero de cemento por las dos caras.
- Las particiones entre las cabinas de inodoros e duchas son de tablero TRESPA de 10 mm de espesor, sin llegar a suelo ni a techo.
- La partición entre las estancias entre en Dormitorio 1- Aseo accesible es el muro de carga de bloques de hormigón armado 40.20.20 cm, enfoscado a ambas caras.

#### 3.2.4.2 PARTICIONES HORIZONTALES

- En la Vivienda: una estructura de entramados de madera lamina encolada de roble sobre la que se coloca tableros Termochip THF/9-50-19 con acabado en roble en su cara inferior, a los que se fijan los rastreles de madera de pino rojo con escuadría 40 x 30 mm cada 38 cm con cola, sobre este se coloca la tarima machihembrada de roble con ancho de tabla de 80 x

22 mm. Las jácenas van apoyadas en los muros de mampostería existentes y los pontones sobre durmientes de sección 90 x 180 cm.

- En la zona de Aseos1/ Dormitorio 1 no se ve la estructura de la cubierta porque hay un techo suspendido de placas de yeso laminado (PYL) con estructura doble de perfilera metálica.

#### 3.2.4.3 HUECOS INTERIORES

La carpintería interior está compuesta por puertas de paso ciegas de una hoja batiente con ancho de paso de 80 cm de tablero aglomerado chapado de roble americano con moldura recta y tapajuntas de MDF.

En la planta baja se colocará mayormente puertas de paso abatibles, una puerta de paso corredera con mecanismos vistos de acero inoxidable y otra puerta corredera para armazón metálico.

Las puertas de las divisiones realizadas con TRESPA, serán de este mismo material con herrajes de acero inoxidable.

Escalera escamoteable de acceso al bajo cubierta, es una escalera retráctil manual de pantógrafo en acero prensado con palancas y peldaños de chapa. La escalera se maneja fácilmente gracias a la presencia de asas de desembarco y de una barra para abrir la escalera que garantiza solidez y equilibrio notables, con panel de madera conglomerado de 16 mm de espesor. La escalera está totalmente montada y lista para montar.

Más información de su colocación en planta y características en el plano 34 de este proyecto.

#### 3.2.5 SISTEMAS DE ACABADOS

##### 3.2.5.1 EXTERIORES

###### ▪ PARAMENTOS VERTICALES

Acabado de pintura plástica para exterior de color blanco lisa sobre enfoscado de mortero de cemento. En la fachada principal de la mitad para abajo mantiene su acabado rugoso. En algunas zonas tiene aplacados de granito silvestre.

El cierre de la parcela en la fachada principal se mantiene de mampostería de granito vista, al igual que la fachada del Dormitorio accesible.

El resto del cierre de la finca tiene un enfoscado rugoso con mortero de cemento acabado con pintura plástica para exteriores de color blanco.

###### ▪ PAVIMENTOS

Enlosado de granito silvestre de e= 5 cm recibido con mortero de cemento, al igual que en la rampa accesible y escaleras exteriores.

Zona de césped.

El acabado de la zona de aparcamiento es en losa- césped de PVC.

### 3.2.5.2 INTERIORES

#### ▪ PARAMENTOS VERTICALES

Los muros interiores se serán de mampostería vista en una pared de la sala de estar, enfoscados con mortero de cemento y acabado con pintura plástica interior de color blanco en otra pared de la sala de estar, hueco de escaleras y la pared de la recepción. Se trasdosarán en el resto de las zonas.

Sobre los tabiques de yeso laminado y el trasdosado, se aplicarán dos manos de pintura plástica, previa imprimación. Menos en la cocina, una pared del Aseo accesible y el Aseo 2, que irán alicatados hasta el techo con azulejo mediante adhesivo cementoso normal, C1, blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC.

Los paramentos de ladrillo hueco doble y bloque de hormigón irán enfoscados y pasteados con pasta de cal, con acabado de pintura plástica de color blanco. A excepción de la zona de Aseos 1 y Aseos accesibles que irán alicatados hasta el techo con azulejo mediante adhesivo cementoso normal, C1, blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y ángulos de PVC.

En el lavadero sobre el tabique de ladrillo hueco tiene un acabado con tablero trespa de 8 mm en color blanco hasta una altura de 1,80 m, continuado con un acabado de pintura plástica para interiores de color blanco.

Alicatados empleados en el proyecto	
FAENZA BONE 45x120 cm PORCELANOSA	Paramentos: Aseo accesible, Aseo 1 y Aseo 2
TOUCH PEARL 7,5X30X0,8 cm PORCELANOSA	Paramento: Cocina

#### ▪ PAVIMENTOS

Toda la planta tiene un acabado de baldosa cerámica SOHO TAUPE, PORCELANOSA, recibida con mortero cola sobre mortero autonivelante.

El acabado del entramado de la planta alta y bajo cubierta es el mismo, tarima machihembrada de roble en ancho de tabla de 80x22 mm, barnizada.

Baldosa cerámica empleada en el proyecto	
SOHO TAUPE 80X80 cm	Toda la planta baja
Felpudo empleada en el proyecto	
Alfombrilla ALUCABLE MAT 10X10 de DISSET ODISEO en color marrón	En las dos entradas del albergue

### 3.2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

#### 3.2.6.1 INSTALACIÓN FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

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

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

El diseño y dimensionamiento se realiza con base a los apartados 3 y 4, respectivamente, del DB HS 4 Suministro de agua.

La instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua, que une la red de traída de agua potable de la aldea con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno de alta densidad banda azul (PE-100), de 25 mm de diámetro exterior, PN = 16 atm y 2,3 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 3/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta hecha en obra de ladrillo macizo con ambas caras enfoscadas. Como el agua trae poca presión se acumula en un aljibe enterrado de 1000 L, del cual con una bomba de circulación se suministra a la red del edificio.

## EQUIPAMIENTO

- Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa para lavabo, elementos de conexión, enlaces de alimentación flexibles de 3/8 de diámetro y 450 mm de longitud, válvula antirretorno y dos llaves de paso.
- Taza de inodoro de tanque bajo, de porcelana sanitaria, modelo Meridian ROCA, color Blanco, de 370x645x790 mm, con cisterna de inodoro, de doble descarga, de 360x140x355 mm, asiento y tapa de inodoro, de caída amortiguada.
- Taza de inodoro de tanque alto, de porcelana sanitaria, para adosar a la pared, color blanco, con fluxor de ABS blanco, asiento de inodoro extraíble y antideslizante y tapa.
- Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Urbi 1 ROCA, color Blanco, de 450 mm de diámetro, equipado con grifería monomando de caño alto de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal.
- Lavabo de porcelana sanitaria, mural, serie Basic, modelo Prestosan Eco 88601 PRESTO EQUIP, de altura fija, de 680x580 mm, equipado con grifería modelo Prestodisc 640 PRESTO EQUIP, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, modelo Lavabo 18830 PRESTO EQUIP.
- Grifería temporizada antivandálica, instalación empotrada formada por grifo de paso recto mural para ducha, antivandálico, elementos de conexión.
- Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para ducha, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.
- Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas, de 800x490 mm, equipado con grifería monomando de acero inoxidable, con cartucho cerámico Joystick, para fregadero, gama alta, acabado mate.
- Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm.
- Captador solar térmico completo, WEISHAUP.

### 3.2.6.2 SANEAMIENTO

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

El edificio dispone de los medios adecuados para extraer de forma segura y salubre las aguas residuales generadas en el edificio, junto con la evacuación de las aguas pluviales.

## Características

La red de pequeña evacuación y las bajantes interiores se realizan con tubos de PVC, al igual que la ventilación primaria de las mismas.

Los canalones y bajantes de la red de aguas pluviales son de cobre.

Los sumideros longitudinales con rejillas son de acero galvanizados y PVC.

Los colectores de ambas redes son de PVC liso colocados en zanjas sobre lechos de arena. En los cambios de dirección, y a pie de cada bajante se colocará una arqueta.

Las arquetas serán registrables, de ladrillo macizo ejecutadas in situ de dimensiones variables según el diámetro de salida de la arqueta, cerrada superiormente con marco y tapa de fundición.

Al no haber red de saneamiento pública, se deja preparado un pozo de conexión para red futura, y se llevan las aguas residuales a una depuradora biológica colocada en la finca vecina, que es propiedad de la vivienda.

Las aguas de pluviales van a un aljibe enterrado en el jardín, y esta agua se aprovechará para regadío.

### 3.2.6.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

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

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

La caja general de protección que aleja los elementos de protección y control de las líneas se instala en el interior del edificio en una caja especial que cumpla los requisitos de protección contra el fuego, y cuenta con la correspondiente puesta a tierra mediante conductos de cobre.

Se recurre a tubos flexibles corrugados de PVC como canalización del cableado de la instalación eléctrica.

### 3.2.6.4 CALEFACCIÓN

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

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

Sistema de calefacción por suelo radiante "UPONOR MINITEC", compuesto por difusor de calor de aluminio, de 1150x185 mm, para tubo de 9,9 mm de diámetro y tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVAL), de 12 mm de diámetro exterior. Con caldera de pellets BioClass, con potencia nominal de 42,5 KW y depósito de inercia de 200 L.

## EQUIPOS

- Caldera para la combustión de pellets BioClass 42.
- Depósito de superficie para almacenaje de pellets.
- Termostato programador, digital, con comunicación por cable.
- Electrobomba centrífuga.
- Colectores modulares de plástico.
- Sistema de calefacción por suelo radiante "Uponor Minitec".

### 3.2.7 EQUIPAMIENTO

- Encimera de granito nacional, Blanco Cristal pulido, para el mesado de la cocina.
- Encimera de baño, con acabado lacado brillante blanco. Para aseos 1.

## 4 CUMPLIMIENTO DEL CTE

### 4.1 CUMPLIMIENTO DEL CTE

El Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, es el marco normativo por el que se regulan las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

De acuerdo con el artículo 2 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, el ámbito de aplicación del mismo incluye las obras de rehabilitación.

Se consideran requisitos básicos los establecidos en el artículo en el artículo 3 de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, a la seguridad y a la habitabilidad.

Estos requisitos básicos se establecen para garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los mismos.

Documentos Básicos y Capítulos de aplicación a este proyecto:

DB	CAPÍTULO	APLICACIÓN	ANEXO
<b>DB SE Seguridad Estructural</b>	DB SE: Bases de cálculo	Aplicable	5.1
	DB SE-AE: Acciones de la edificación	Aplicable	
	DB SE-C: Cimientos	Aplicable	
	DB SE-A: Acero	Aplicable	
	DB SE-F: Fábrica	Aplicable	
	DB SE-M: Madera	Aplicable	
<b>DB SI Seguridad en caso de Incendio</b>	SI 1 Propagación interior	Aplicable	5.2
	SI 2 Propagación exterior	Aplicable	
	SI 3 Evacuación de ocupantes	Aplicable	
	SI 4 Instalaciones de protección contra incendios	Aplicable	
	SI 5 Intervención de los bomberos	Aplicable	
	SI 6 Resistencia al fuego de la estructura	Aplicable	
<b>DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad</b>	SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas	Aplicable	5.3
	SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	Aplicable	
	SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	Aplicable	
	SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	Aplicable	
	SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	No aplicable	
	SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	Aplicable	

	SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	Aplicable	
	SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	Aplicable	
	SUA 9 Accesibilidad	Aplicable	
DB HS Salubridad	HS1 Protección frente a la humedad	Aplicable	5.4
	HS 2 Recogida y evacuación de residuos	Aplicable	
	HS 3 Calidad del aire interior	Aplicable	
	HS 4 Suministro de agua	Aplicable	
	HS 5 Evacuación de aguas	Aplicable	
DB HR Protección frente al ruido	HR Protección frente al ruido	Aplicable	5.5
DB HE Ahorro de energía	HE 0 Limitación del consumo energético	Aplicable	5.6
	HE 1 Limitación de la demanda energética	Aplicable	
	HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas	Aplicable	
	HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	Aplicable	
	HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	Aplicable	
	HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	No aplicable	

## 4.2 CUMPLIMIENTO DE OTRAS NORMAS ESPECÍFICAS

### ▪ ESTATALES

TÍTULO		ANEXO
RD 1047/1997	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción	4.16
RD 842/2002	(REBT) Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC)	
RD 1027/2007	(RITE) Reglamento de instalaciones térmicas en edificios	
RD 105/2008	Producción y gestión de los RCDs	
RD 1247/2008	(EHE-08) Instrucción Hormigón Estructural	
RD 751/2011	(EAE-11) Instrucción de Acero Estructural	

### ▪ AUTONÓMICAS

TÍTULO		ANEXO
D 35/2000	Reglamento electrotécnico para la baja tensión e instrucciones técnicas complementarias	
Ley 10/2014	Accesibilidad	
Ley 2/2016	Del suelo de Galicia	
D 48/2016	Sobre albergues turísticos	
D 106/2015	Contaminación acústica de Galicia	

### ▪ MUNICIPALES

TÍTULO		ANEXO
Ordenanzas municipales	PXOM del Concello de Negreira. Aprobado en 1999	

## 5 ANEXOS

### 5.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL

De acuerdo al artículo 10 “Exigencias básicas de seguridad estructural” del Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006:

- El objetivo del requisito básico “Seguridad estructural” consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán y utilizarán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
  - Exigencia básica SE 1, Resistencia y estabilidad: La resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.
  - Exigencia básica SE 2, Aptitud al servicio: La aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.
- Los Documentos Básicos “DB-SE Seguridad Estructural”, “DB-SE-AE Acciones en la Edificación”, “DB-SE-C Cimientos”, “DB-SE-A Acero”, “DB-SE-F Fábrica” y “DB- SE-M Madera”, especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

Por lo tanto, la correcta aplicación del conjunto de exigencias del documento, justificadas mediante cálculos y especificaciones de los materiales y sistemas constructivos, asegura la satisfacción del requisito básico de seguridad estructural.

Para la correcta definición de las exigencias, se completa la información que sigue con los planos adjuntos específicos de “Estructura”.

Normativa aplicable:

- Instrucción de Hormigón Estructural del 2008 (EHE-08), aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio.
- Instrucción de Acero Estructural del (EAE-11), aprobada por el Real Decreto 751/2011
- Documento Básico de Seguridad Estructural de Acero (SE-A)
- Documento Básico de Seguridad Estructural de Madera (SE-M)

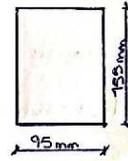
#### 5.1.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO

## ENTRAMADO PLANTA ALTA Y PLANTA BAJOCUBIERTA

### ■ PONTONES

#### - CARGAS

	KN/m <sup>2</sup>
Tabiqueña pladur	1,00
Tarima de 22mm	0,40
Suelo radiante	0,071
Papel termochip	0,203
Rastreles	0,0015
<b>PERTINENTES (G)</b>	<b>1,6755 KN/m<sup>2</sup></b>



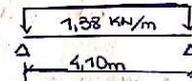
Madera laminada encolada  
95 x 150 mm.

#### VARIABLES (Q)

Uso : A1      2,00 KN/m<sup>2</sup>

#### - HIPÓTESIS 1: SÓLO G

$$q_d = (1,6755 \text{ KN/m}^2 \times 1,35) \cdot 0,61 \text{ m} = 1,38 \text{ KN/m}$$



#### 1. ESFUERZO DE CÁLCULO.

$$M = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{1,38 \text{ KN/m} \cdot (4,10 \text{ m})^2}{8} = 2,90 \text{ KN}\cdot\text{m} = 2,90 \cdot 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$V = \frac{q \cdot L}{2} = \frac{1,38 \text{ KN/m} \cdot 4,10 \text{ m}}{2} = 2,83 \text{ KN} = 2830 \text{ N}$$

#### 2. TENSION DE CÁLCULO.

##### • Flexión

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{2,90 \cdot 10^6 \text{ N}\cdot\text{mm}}{337500 \text{ mm}^3} = 8,59 \text{ N/mm}^2$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{90 \cdot 150^2}{6} = 337500 \text{ mm}^3$$

##### • Cortante

$$\tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_d}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{2830 \text{ N}}{9045 \text{ mm}^2} = 0,47 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{ef} = k_{cr} \cdot h \cdot b = 0,67 \cdot 90 \cdot 150 = 9045 \text{ mm}^2$$

### B. TENSIONES ADMISIBLES

• Flexión

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k} \cdot k_b}{\gamma_{ft}} = 0,60 \cdot \frac{36 \cdot 1,1}{1,25} = 19,07 \text{ N/mm}^2$$

• Cortante

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_{ft}} = 0,60 \cdot \frac{4,3 \text{ N/mm}^2}{1,25} = 3,28 \text{ N/mm}^2$$

$k_{mod} \rightarrow$  Tabla 2.4  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Madera laminada encolada} \\ \text{C3.1} \\ \text{Permanente} \end{array} \right. \rightarrow k_{mod} = 0,60$

$\gamma_{ft} \rightarrow$  Tabla 2.5  $\rightarrow$  Madera laminada encolada = 1,25

### 4. COMPROBACIONES DE LOS E.L.U

• Flexión simple

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} \Rightarrow 8,59 \text{ N/mm}^2 < 19,07 \text{ N/mm}^2 \checkmark$$

• Cortante

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \Rightarrow 0,47 \text{ N/mm}^2 < 3,28 \text{ N/mm}^2 \checkmark$$

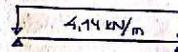
\* ANEJO E  $\rightarrow$  Tabla E.3. Madera laminada encolada GL 36h

$$f_{m,k} = 36 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,k} = 4,3 \text{ N/mm}^2$$

- HIPÓTESIS 2: G + Q<sub>u</sub>

$$q_d = (1,6755 \times 1,35 + 2 \times 1,5) \cdot 0,61 = 4,74 \text{ kN/m}$$



1. ESFUERZOS DE CÁLCULO.

$$M = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{4,74 \text{ kN/m} \cdot (4,70 \text{ m})^2}{8} = 8,70 \text{ kNm} = 8,70 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$V = \frac{q \cdot L}{2} = \frac{4,74 \text{ kN/m} \cdot 4,70 \text{ m}}{2} = 8,49 \text{ kN} = 8490 \text{ N}$$

2. TENSION DE CÁLCULO.

• Flexión

$$\sigma_{m,d} = \frac{M}{W} = \frac{8,70 \cdot 10^6 \text{ Nmm}}{380395,83 \text{ mm}^3} = 22,87 \text{ N/mm}^2$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{95 \text{ mm} \cdot (155 \text{ mm})^2}{6} = 380395,83 \text{ mm}^3$$

• Cortante

$$\tau_{vd} = \frac{S}{2} \cdot \frac{V_d}{A_{ef}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{3490 \text{ N}}{9865,75 \text{ mm}^2} = 0,86 \text{ N/mm}^2 \checkmark$$

$$A_{ef} = 0,67 \cdot 95 \text{ mm} \cdot 155 \text{ mm} = 9865,75 \text{ mm}^2 \checkmark$$

### 3. TENSIONES ADMISIBLES

• Flexión

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k} \cdot k_h}{\gamma_{rr}} = 0,8 \cdot \frac{36 \text{ N/mm}^2 \cdot 1,0}{1,25} = 23,04 \text{ N/mm}^2$$

• Cortante

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_{rr}} = 0,8 \cdot \frac{4,3 \text{ N/mm}^2}{1,25} = 2,75 \text{ N/mm}^2$$

$k_{mod} \rightarrow$  Tabla 2.4  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Madera laminada encolada} \\ \text{CS.1} \\ \text{Medio} \end{array} \right. \rightarrow k_{mod} = 0,8$

$\gamma_{rr} =$  Tabla 2.3  $\rightarrow$  Madera laminada encolada = 1,25.

### 4. COMPROBACIONES.

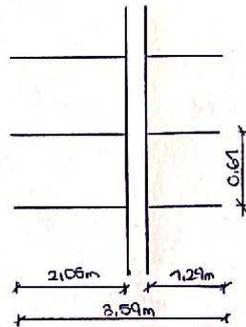
• Flexión simple

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} \Rightarrow 22,87 \text{ N/mm}^2 < 23,04 \text{ N/mm}^2$$

• Cortante

$$\tau_{vd} \leq f_{v,d} \Rightarrow 0,86 \text{ N/mm}^2 < 2,75 \text{ N/mm}^2$$

VIGA DE ENTRAMADO DE LA PRIMERA PLANTA



Madera G. 36u  
 12 pontones  
 Densidad = 450 Kg/m<sup>3</sup>  
 Pontones 95 x 155 mm

Pontones:

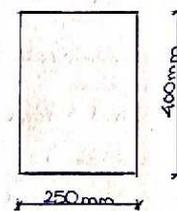
$$1 \text{ pontón: } 450 \text{ Kg/m}^3 \times (0,095 \text{ m} \times 0,155 \text{ m} \times 3,34 \text{ m})$$

$$1 \text{ pontón} = 22,18 \text{ Kg} = 0,22 \text{ KN}$$

$$\frac{12 \text{ u} \times 0,22 \text{ KN}}{3,59 \text{ m} \times 7} = 0,11 \text{ KN/u}^2$$

- CARGAS

	KN/m <sup>2</sup>
Tabiquería pladur	1,00
Tarima 22mm	0,40
Rastreles	0,015
Suelo radiante	0,071
Panel termoclip	0,203
Pontones	0,11



Madera laminada encolada  
 250 x 400 mm.

PERMANENTES (G) 1,80 KN/m<sup>2</sup>

VARIABLES (Q) 2,00 KN/u<sup>2</sup>

- HIPÓTESIS G + Q<sub>u</sub> \*

$$q_d = (1,80 \text{ KN/m}^2 \times 1,85 + 2 \text{ KN/m}^2 \times 1,50) \times 3,59 = 19,50 \text{ KN/m}$$

1. ESFUERZOS DE CÁLCULO.

$$M = \frac{19,50 \text{ KN/m} \cdot (7,00 \text{ m})^2}{8} = 199,44 \text{ KNm} = 199,44 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$V = \frac{19,50 \text{ KN/m} \cdot 7,00 \text{ m}}{2} = 68,25 \text{ KN} = 68250 \text{ N}$$

\* Se coge la hipótesis 2, con cargas permanente más variable de 150, por ser la más desfavorable.

## 2. TENSIONES DE CÁLCULO.

### • Flexión

$$\sigma_{m,d} = \frac{119,44 \cdot 10^6 \text{ Nmm}}{\frac{250 \text{ mm} \cdot (400 \text{ mm})^2}{6}} = 17,92 \text{ N/mm}^2$$

### • Cortante

$$\tau_{v,d} = \frac{3}{2} \frac{63250 \text{ N}}{0,67 \cdot 400 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm}} = 1,53 \text{ N/mm}^2$$

## 3. TENSIONES ADMISIBLES

### • Flexión

$$f_{m,d} = 0,8 \cdot \frac{36 \text{ N/mm}^2 \cdot 1,0}{1,25} = 23,04 \text{ N/mm}^2$$

### • Cortante

$$f_{v,d} = 0,8 \cdot \frac{4,3 \text{ N/mm}^2}{1,25} = 2,75 \text{ N/mm}^2$$

## 4. COMPROBACIONES.

### • Flexión

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} \Rightarrow 17,92 < 23,04 \quad \checkmark$$

### • Cortante.

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \Rightarrow 1,53 < 2,75 \quad \checkmark$$

## - DEFORMACIÓN DIFERIDA

$$\delta_{ini} = f_{ini} = \frac{5 \cdot q \cdot L^4}{384 \cdot E_{o,medio} \cdot I} = \frac{5 \cdot 9 \cdot (7000 \text{ mm})^4}{384 \cdot 14700 \text{ N/mm}^2 \cdot 1333,33 \cdot 10^6 \text{ mm}^4} = 1,609$$

$$E_{o,medio} = 14,7 \text{ kN/mm}^2 = 14700 \text{ N/mm}^2$$

$$I_{II} = \frac{250 \text{ mm} \cdot (400 \text{ mm})^3}{12} = 1333,33 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

	CARGA LINEAL	$\delta_{ini} (1,609)$	$\delta_{DIF}$
CARGAS PERMANENTES	$\frac{1,8 \text{ kN/m}^2}{1000} \times 3,59 \text{ m} \times 1000 = 6,46 \text{ N/mm}$	10,33 mm	6,20 mm
CARGAS VARIABLES	$\frac{2,00 \text{ kN/m}^2}{1000} \times 3,59 \text{ m} \times 1000 = 7,18 \text{ N/mm}$	11,49 mm	4,14 mm

- $S_{DIF}$  . CARGAS PERMANENTES

$$S_{DIF} = 10,33\text{mm} \times 0,6 = 6,20\text{mm}$$

- $S_{DIF}$  . CARGAS VARIABLES.

$$S_{DIF} = 11,49\text{mm} \times 0,6 \times 0,6 = 4,14\text{mm}$$

- INTEGRIDAD DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, COMBINACIÓN CARACTERÍSTICA

$$f_{TOTAL} = S_{INI}^G + S_{DIF}^G + S_{INI}^{an} + S_{DIF}^{an}$$

El acopio de materiales, que conformarán la tabiquería, se realizará a lo largo de, aproximadamente, 1-2 semanas sobre el entramado de la planta alta. Por lo tanto, en el cálculo de la flecha total no consideraremos la deformación inicial de las cargas permanentes.

- $f_{TOTAL} = S_{DIF}^G + S_{INI}^{an} + S_{DIF}^{an}$

$$f_{TOTAL} = 6,20\text{mm} + 11,49\text{mm} + 4,14\text{mm} = 21,83\text{mm}$$

- $f_{ACTIVA} = f_{TOTAL} - S_{INI}^G \text{ (antes de tabiques)} = 21,83\text{mm} - (0,8 \times 3,59) = 18,96\text{mm}$

$$f_{ACTIVA} < \frac{l}{300} \Rightarrow 18,96\text{mm} < \frac{7000\text{mm}}{300} = 23,33 \Rightarrow \checkmark \text{ CUMPLE.}$$

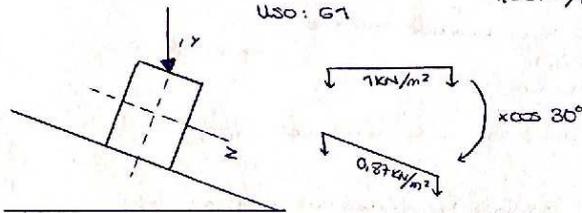
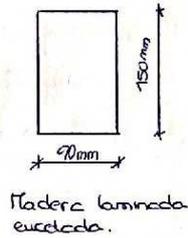
- $f_{APAR} = 10,33\text{mm} + 6,20\text{mm} = 16,53\text{mm}$

$$f_{APAR} < \frac{l}{300} \Rightarrow 16,53\text{mm} < 23,33\text{mm} \Rightarrow \checkmark \text{ CUMPLE.}$$

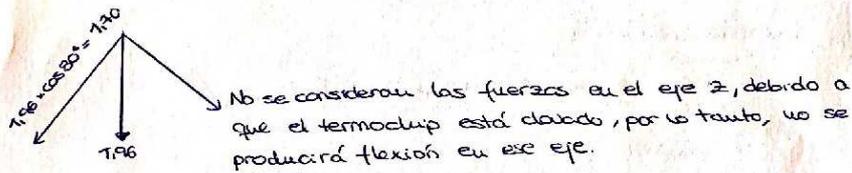
CORREAS DE CUBIERTA

- CARGAS

Termochip TFM/9-140-16	0,203 kN/m <sup>2</sup>
Membrana PVC	0,00058 kN/m <sup>2</sup>
Placa para cubiertas perfil granonda	0,122 kN/m <sup>2</sup>
Teja cerámica curva	0,50 kN/m <sup>2</sup>
<hr/>	
PERTINENTES (G)	0,825 kN/m <sup>2</sup>
<hr/>	
VARIABLES (Q)	1,00 kN/m <sup>2</sup>
Uso: G1	



$$q_d = (0,825 \text{ kN/m}^2 \times 1,35 + 0,37 \text{ kN/m}^2 \times 1,6) \times 0,87 \text{ m} = 1,96 \text{ kN/m}^2$$



1. ESFUERZOS DE CÁLCULO.

$$M_y = \frac{1,70 \text{ kN/m} \cdot (4,02 \text{ m})^2}{8} = 3,43 \text{ kNm} = 3,43 \cdot 10^6 \text{ Nmm}.$$

$$V_y = \frac{1,70 \text{ kN/m} \cdot 4,02 \text{ m}}{2} = 3,42 \text{ kN} = 3420 \text{ N}.$$

2. TENSIONES DE CÁLCULO.

• Flexión

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{3,43 \cdot 10^6 \text{ Nmm}}{\frac{90 \text{ mm} \cdot (150 \text{ mm})^2}{6}} = 10,16 \text{ N/mm}^2$$

• Cortante

$$\tau_{v,d} = \frac{S}{2} = \frac{3420 \text{ N}}{0,67 \cdot 90 \text{ mm} \cdot 150 \text{ mm}} = 0,33 \text{ N/mm}^2$$

3. TENSIONES ADMISIBLES.

• Flexión

$$f_{m,d} = 0,8 \cdot \frac{36 \text{ N/mm}^2 \cdot 1,1}{1,25} = 25,34 \text{ N/mm}^2$$

• Cortantes

$$f_{v,d} = 0,8 \cdot \frac{4,3 \text{ N/mm}^2}{1,25} = 2,75 \text{ N/mm}^2$$

$K_{mod} \rightarrow$  Tabla 2.4  $\left\{ \begin{array}{l} \text{Madera laminada euroclase} \\ \text{CS-1} \\ \text{Media} \end{array} \right. \rightarrow K_{mod} = 0,8$

$\gamma_{tr} \rightarrow$  Tabla 2.3  $\rightarrow$  Madera laminada euroclase = 1,25

ANEXO E  $\rightarrow$  Tabla E.3. Madera laminada euroclase GL36h

$$f_{m,k} = 36 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,k} = 4,3 \text{ N/mm}^2$$

4. COMPROBACIONES.

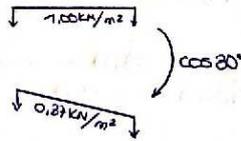
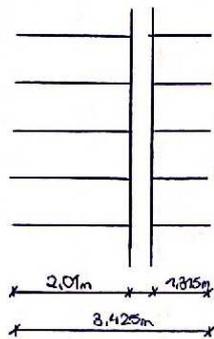
- Flexión

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} \rightarrow 10,76 \text{ N/mm}^2 < 25,34 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

- Cortante.

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \rightarrow 0,33 \text{ N/mm}^2 < 2,75 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$$

### PARES DE CUBIERTA



$$G_{correas} = \frac{5u = 0,202 \text{ kN}}{4,10 \text{ m} \times 3,425 \text{ m}} = 0,072 \text{ kN/m}^2$$

$$1_{correas} = 450 \text{ Kg/m}^2 (0,09 \times 0,15 \times 3,326) = 20,20 \text{ Kg} = 0,202 \text{ kN}$$

#### - CARGAS

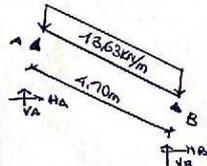
Térmochip TFC/A-140-16	0,203 kN/m <sup>2</sup>
Membrana PC	0,00053 kN/m <sup>2</sup>
Placa para cubiertas perfil granonda	0,722 kN/m <sup>2</sup>
Teja cerámica curva	0,50 kN/m <sup>2</sup>
Correas	0,072 kN/m <sup>2</sup>

PERMANENTES (G) 0,90 kN/m<sup>2</sup>

VARIABLES (Q)  
USO: G1 1,00 kN/m<sup>2</sup>

$$q_d = (0,90 \text{ kN/m}^2 \times 1,35 + 0,87 \text{ kN/m}^2 \times 1,5) \times 3,425 = 8,63 \text{ kN/m}$$

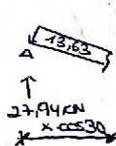
$$F = 8,63 \text{ kN/m} \cdot 4,70 \text{ m} = 53,89 \text{ kN}$$



$$\Sigma F_v = 0$$

$$V_A + V_B = 53,89 \text{ kN} \Rightarrow V_A = V_B = 27,94 \text{ kN}$$

#### SECCIÓN AB (0 ≤ x ≤ 4,70)



$$V = 13,63x - 24,20$$

$$\left\{ \begin{array}{l} x=0 \Rightarrow V = -24,20 \text{ kN} \\ x=4,70 \Rightarrow V = 37,68 \text{ kN} \end{array} \right.$$

$$M = -13,63x \cdot \frac{x \cos 30}{2} + 24,20 \cdot \cos 30$$

$$M = -5,90x^2 + 24,20x \quad \begin{cases} x=0 \Rightarrow M=0 \\ x=4,11 \Rightarrow M=0 \\ V=0 \Rightarrow x=1,78 \Rightarrow M=24,33 \text{ kNm.} \end{cases}$$

$$N = -6,82x + 13,97 \quad \begin{cases} x=0 \Rightarrow N=13,97 \text{ tracción} \\ x=4,10 \Rightarrow N=-13,97 \text{ compresión} \end{cases}$$

#### 1. ESFUERZOS DE CÁLCULO.

$$M = 24,33 \cdot 10^6 \text{ N/mm}$$

$$V = 27940 \text{ N.}$$

$$N_T = 13970 \text{ N.}$$

$$N_C = 13990 \text{ N.}$$

#### 2. TENSIONES DE CÁLCULO.

##### • Flexión

$$\sigma_{m,d} = \frac{24,33 \cdot 10^6 \text{ N/mm}}{\frac{200 \text{ mm} \cdot (25 \text{ mm})^2}{6}} = 11,70 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c,d} = \frac{13990 \text{ N}}{200 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm}} = 0,28 \text{ N/mm}^2$$

##### • Cortante

$$\tau_{v,d} = \frac{3}{2} \cdot \frac{27940 \text{ N}}{0,67 \cdot 200 \text{ mm} \cdot 250 \text{ mm}} = 1,25 \text{ N/mm}^2$$

#### 3. TENSIONES ADMISIBLES.

$$f_{m,d} = 0,8 \cdot \frac{36 \text{ N/mm}^2 \cdot 1}{1,25} = 23,04 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = 0,8 \cdot \frac{43 \text{ N/mm}^2}{1,25} = 2,75 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,d} = 0,8 \cdot \frac{31 \text{ N/mm}^2}{1,25} = 19,84 \text{ N/mm}^2$$

#### 4. COMPROBACIONES.

• Flexión  $\sigma_{m,d} \leq f_{m,d} \Rightarrow 11,70 \text{ N/mm}^2 \leq 23,04 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$

• Cortante  $\tau_{v,d} \leq f_{v,d} \Rightarrow 1,25 \text{ N/mm}^2 \leq 2,75 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark$

##### • Flexión y compresión

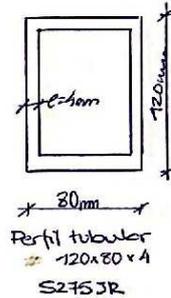
$$\left( \frac{\sigma_{c,d}}{f_{c,d}} \right)^2 + \left( \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \right) < 1 \Rightarrow \left( \frac{0,28 \text{ N/mm}^2}{19,84 \text{ N/mm}^2} \right)^2 + \frac{11,70 \text{ N/mm}^2}{23,04 \text{ N/mm}^2} = 0,57 < 1 \quad \checkmark$$

$$\left(\frac{0,28 \text{ N/mm}^2}{19,84 \text{ N/mm}^2}\right)^2 + 0,7 \left(\frac{17,70 \text{ N/mm}^2}{23,04 \text{ N/mm}^2}\right) = 0,36 < 1 \quad \checkmark$$

CORREAS CUBIERTA ZONA ASEO - DORMITORIO 1.

- CARGAS

Termoclip TFF/9-140-16	0,203 kN/m <sup>2</sup>
Membrana PIC	0,00053 kN/m <sup>2</sup>
Placa para cubiertas perfil granonda	0,122 kN/m <sup>2</sup>
Teja cerámica curva	0,50 kN/m <sup>2</sup>
<hr/>	
PERMANENTES (G)	0,825 kN/m <sup>2</sup>
VARIABLES	1,00 kN/m <sup>2</sup>
USO: G1	



$$q_d = (0,825 \text{ kN/m}^2 \times 1,35 + 1,00 \text{ kN/m}^2 \times 1,5) \times 1,57 \text{ m} = 4,10 \text{ kN/m}$$

$$M = \frac{4,10 \text{ kN/m} \cdot (14,43 \text{ m})^2}{8} = 10,06 \text{ kNm} = 10,06 \cdot 10^6 \text{ Nmm}$$

$$W_1 = \frac{80 \cdot 120^2}{6} = 192000 \text{ mm}^3$$

$$W_2 = \frac{72 \cdot 112^2}{6} = 160528$$

$$W = W_1 - W_2 = 47472 \text{ mm}^3$$

$$c = 4 \text{ mm}$$

$$W_y = 38770 \text{ mm}^3$$

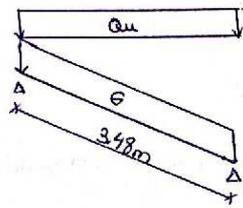
$$f_y = \frac{275 \text{ N/mm}^2}{1,05} = 261,91 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_d = \frac{M}{W} = \frac{10,06 \cdot 10^6 \text{ Nmm}}{38770 \text{ mm}^3} = 259,48 \text{ N/mm}^2$$

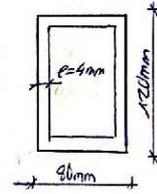
$$\sigma < f_y \Rightarrow 259,48 \text{ N/mm}^2 < 261,91 \text{ N/mm}^2 \quad \checkmark \text{ CUMPLE.}$$

Se colocarán unas barras metálicas de  $\varnothing 4 \text{ cm}$  de forma perpendicular a las correas para evitar el pandeo lateral.

VIGAS ZONA DE RECEPCIÓN



$1 \text{ kN/m}^2 \times \cos 70^\circ = 0.98 \text{ kN/m}^2$

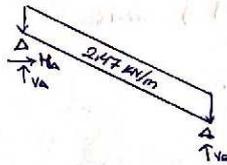


- CARGAS.

Peso vidrio  $e = 7 \text{ mm} \rightarrow 30,4 \text{ kg/m}^2 = 0,31 \text{ kN/m}^2$

Perfil tubular  
120x80x4.  
S275JR

$q_d = (0,87 \text{ kN/m}^2 \times 7,35 + 0,98 \text{ kN/m}^2 \times 7,5) \times 1,37 \text{ m} = 2,47 \text{ kN/m}$



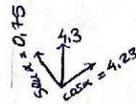
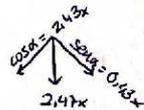
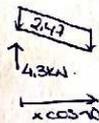
$\Sigma FV = 0$

$V_A + V_B = 3,60 \text{ kN} \Rightarrow V_A = V_B = 4,23 \text{ kN}$

$\Sigma FH = 0$

$H_A = 0$

SECCIÓN AB ( $0 \leq x \leq 3,48$ )

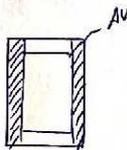


$V = 2,43x - 4,23$   $\begin{cases} x=0 \Rightarrow V = -4,23 \text{ kN} \\ x=3,48 \Rightarrow V = 4,23 \text{ kN} \end{cases}$

$M = -2,43x \cdot \frac{x \cos 70}{2} + 4,23 \cos 70$

$M = -1,20x^2 + 4,17x$   $\begin{cases} x=0 \Rightarrow M=0 \\ x=3,48 \Rightarrow M = -0,62 \\ V=0 \rightarrow x=1,74 \rightarrow M = 5,13 \text{ kN/m} \end{cases}$

$N = -0,43x + 0,75$   $\begin{cases} x=0 \Rightarrow N = 0,75 \text{ kN} \\ x=3,48 \Rightarrow N = -0,75 \text{ kN compresión} \end{cases}$



- CORTANTE

$V_{pl,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$

$A_v = 2 \times 120 \times 4 = 960 \text{ mm}^2$

$V_{pl,Rd} = 960 \text{ mm}^2 \cdot \frac{235 \text{ N/mm}^2}{\sqrt{3}} = 145165 \text{ N}$

$V_{Ed} = 4,23 \text{ kN} < \frac{145,165 \text{ kN}}{2} = 72,58 \text{ kN} \checkmark \rightarrow 6.11$

- M+N+V. FLEXIÓN SIMÉTRICA COMPUESTA CON CONSTANTE

Cálculo elástico

$$\frac{N_{ED}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,ED}}{M_{el,Rd,y}} + \frac{M_{z,ED}}{M_{el,Rd,z}} < 1$$

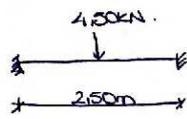
$$M_{el,Rd,y} = K_{el,y} \cdot f_{yd} = 48333,33 \times 261,91 \text{ N/mm}^2 = 12658982,46 \text{ Nmm}$$

$$W_{el,y} = \frac{I_y}{z_{max}} = \frac{290 \cdot 10^4 \text{ mm}^4}{60 \text{ mm}} = 48333,33 \text{ mm}^3$$

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 14,8 \cdot 10^2 \text{ mm}^2 \cdot 261,91 \text{ N/mm}^2 = 387626,8 \text{ N}$$

$$\frac{750 \text{ N}}{387626,8 \text{ N}} + \frac{5,13 \cdot 10^6 \text{ Nmm}}{12658982,46 \text{ Nmm}} = 0,41 < 1 \Rightarrow \text{CUMPLE}$$

VIGA DE RECEPCIÓN



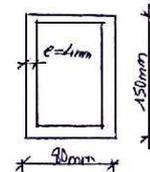
$$\text{Peso viga } t = 120 \times 20 \times 4 = 9600 \text{ kg/m} \times \frac{3.50}{2} = 16800 \text{ kg} = 16.8 \text{ kN}$$

$$23.85 \text{ kN} \times \frac{1000}{1 \text{ kN}} \times \frac{1 \text{ kN}}{10000} = 0.24 \text{ kN}$$

$$F = 4.23 + 0.24 = 4.50 \text{ kN}$$

$$M = \frac{4.50 \text{ kN} \cdot 2.50 \text{ m}}{8} = 1.41 \text{ kNm}$$

$$V = \frac{4.50 \text{ kN}}{2} = 2.25 \text{ kN}$$



Perfil tubular 120x20x4  
S275JR

• COMPROBACIÓN INTERACCIÓN DE ESFUERZOS.

$$V_{ed} \leq \frac{V_{pl,Rd}}{2}$$

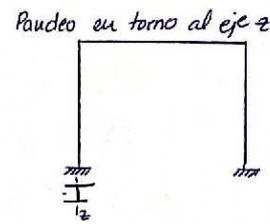
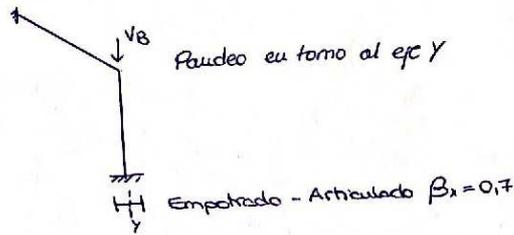
$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} = 120 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} \times \frac{235 \text{ N/mm}^2}{\sqrt{3}} = 124047.83 \text{ N} = 124.05 \text{ kN}$$

$$V_{ed} = 2.25 \text{ kN} \leq \frac{124.05}{2} = V_{pl,Rd} \quad \checkmark \rightarrow \text{G.M.}$$

$$M_{el,Rd} = W_{el} \cdot f_y = 48300 \text{ mm}^3 \times \frac{235 \text{ N/mm}^2}{1.05} = 10810000 \text{ N} = 10.81 \text{ kNm}$$

$$\frac{M_{y,ed}}{M_{el,Rd}} \leq 1 \Rightarrow \frac{1.41 \text{ kNm}}{10.81 \text{ kNm}} = 0.13 < 1 \quad \checkmark$$

PILARES DE RECEPCIÓN.



Pandeo en soportes. Eje Y

$$L_{ky} = 1600 \text{ mm} \times 0,7 = 1120 \text{ mm.}$$

Esbeltez mecánica

$$\lambda_y = \frac{L_{ky}}{i_y} = \frac{1120 \text{ mm}}{5,04 \text{ cm}} = 22,22$$

Pandeo en soportes. Eje z

$$L_{kz} = 1600 \text{ mm} \times 0,7 = 1120 \text{ mm.}$$

Esbeltez mecánica.

$$\lambda_z = \frac{L_{kz}}{i_z} = \frac{1120 \text{ mm}}{3,06} = 36,60.$$

Como  $\lambda_z > \lambda_y \Rightarrow$  Pandeo en torno al eje z

$$1. N_{cr} = \left(\frac{\pi}{L_k}\right)^2 \cdot E \cdot I = \left(\frac{\pi}{1120}\right)^2 \cdot 21 \cdot 10^5 \cdot 318 \cdot 10^4 = 5254242,52 \text{ N.}$$

2. Esbeltez mecánica.

$$\bar{\lambda} = \sqrt{\frac{A \cdot f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{3400 \text{ mm}^2 \cdot 275 \text{ N/mm}^2}{5254242,52 \text{ N}}} = 0,42 < 2 \checkmark$$

3. Coef. de imperfección elástica.

$$\text{Curva de pandeo } \begin{cases} h/b = \frac{120}{120} = 1 < 1,2 \\ t_f = 17 \text{ mm} < 100 \text{ mm} \end{cases} \rightarrow \text{curva C}$$

4. Obtención del coef. de pandeo X

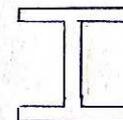
$$\bar{\lambda} = 0,42 \left. \begin{array}{l} \text{Curva C} \\ \end{array} \right\} X = 0,84.$$

5. Axil resistente

$$N_{b,Rd} = A \cdot X \cdot f_{yd} = 3400 \text{ mm}^2 \cdot 0,84 \cdot \frac{275 \text{ N/mm}^2}{1,05} = 748000 \text{ N} = 748 \text{ kN.}$$

6. Comprobaciones

$$N_{Ed} = 4,23 \text{ kN} < 748 \text{ kN} = N_{b,Rd} \checkmark$$

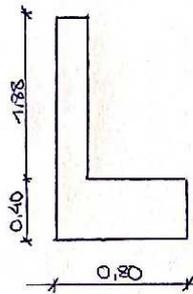


HEB 120  
S275JR.

### MURO CONTENCIÓN

Acero B-500S

HA-25/B/20/IIa



- Armado vertical.

$$0,9\% \rightarrow A_s = 0,9 \cdot \frac{20 \times 1788}{1000} = 3,238 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 4\phi 12$$

$$\Rightarrow \phi 12 \text{ c}/20 \text{ cm}$$

- Armado horizontal

$$3,2\% \rightarrow A_s = 3,2 \cdot \frac{20 \times 1788}{1000} = 12,03 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$\frac{1}{2} \text{ en cada dirección} = 6,02 \text{ cm}^2/\text{m} \rightarrow 6\phi 12$$

$$\Rightarrow \phi 12 \text{ c}/30 \text{ cm}$$

Tabla 37.2.4.1.a

Para: Ambiente IIa

CEI I

Control intenso

Recubrimiento:  $25 + 5 = 30 \text{ mm}$

Tabla 69.8.2. Disposición separadores.

Zapatas:  $50\phi \leq 100 \text{ cm}$

filos:  $50\phi = 50 \text{ cm}$

Anclaje:

$$L_{bI} = 1,2 \cdot \phi^2 = 173 \text{ mm} \approx 250 \text{ mm vertical}$$

$$L_{bII} = 1,4 \cdot 1,2 \cdot \phi^2 = 241,92 \approx 250 \text{ mm}$$

ZAPATA CORRIDA

Acero B500S  
HA-25/B/20/IIa

- CARGAS

- Cubierta	KN/m <sup>2</sup>
Termocúp	0,203
Membrana PVC	0,0058
Placa graoulada	0,122
Teja curva	0,50
	<u>0,825 KN/m<sup>2</sup>.</u>

Puntuos:

$$1^{\text{p}}. 450 \text{ Kg/m}^3 \times (0,09 \times 0,15 \times 4,05) = 0,246 \text{ KN}$$

$$\frac{54 \times 0,246 \text{ KN}}{4,05 \times 5,38454} = 0,06 \text{ KN/m}^2$$

$$1^{\text{p}} = 450 \text{ Kg/m}^3 \times (0,09 \times 0,15 \times 2,07) = 0,126 \text{ KN}$$

$$\frac{54 \times 0,126 \text{ KN}}{(2,07 \times 5,94 \text{ m})} = 0,05 \text{ KN/m}^2$$

} 0,11 KN/m<sup>2</sup>

CARGA PERMANENTE  $\approx 1 \text{ KN/m}^2$

CARGA VARIABLE: USO + CLIMÁTICA NO CONSTANTE.  $1 \text{ KN/m}^2$

PERMANENTE + VARIABLE =  $2,00 \text{ KN/m}^2$

$$\text{Cubierta} = 2,00 \text{ KN/m}^2 \times 4,05 \text{ m} = 8,1 \text{ KN/m}$$

PESO PROPIO MURO.

$$\text{Poca } 1\text{m}: 16 \text{ KN/m}^3 (1,00 \times 0,20 \times 4,07 \text{ m}^3) = 12,83 \text{ KN}$$

Zunchu coronación 1m lineal

$$25 \text{ KN/m}^3 (1,05 \times 0,20 \times 0,20) = 1,05 \text{ KN}$$

$$\text{TOTAL} = 13,88 \text{ KN/m}$$

$$\text{PESO PROPIO ZAPATA} = 10\% (13,88 \text{ KN/m} + 8,1 \text{ KN/m}) = 2,2 \text{ KN/m}$$

$$\underline{\underline{\text{TOTAL} = 24,18 \text{ KN/m}}}$$

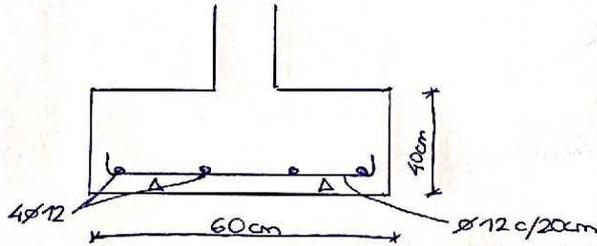
$$\sigma_{adm} = 2 \text{ kg/cm}^2 = 200 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Ancho zapata} = \frac{24,18}{200} = 0,12 \text{ m}^2 \rightarrow a = 0,35 \text{ m}$$

↳ Como es una dimensión muy pequeña cogemos unas medidas más adecuadas constructivamente.

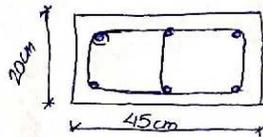
60 x 40 cm .

Acero B500S  
HA-25/B/20/IIa



ZUNCHO PERIMETRAL DE CORONACIÓN

Acero B500S  
HA-25/B/20/IIa



6ø12  
2c ø8 c/150mm

Muro de bloque de hormigón 40.20.20 cm armado, con dos barras horizontales ø12mm cada 5 hiladas y una barra vertical ø16mm cada 120 cm.

## 5.2 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

De acuerdo al artículo 11 “Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio” del Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006:

1. El objetivo del requisito básico “Seguridad en caso de incendio” consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

- Exigencia básica SI 1, Propagación interior: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio, tanto al mismo edificio como a otros edificios colindantes.
- Exigencia básica SI 2, Propagación exterior: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.
- Exigencia básica SI 3, Evacuación de ocupantes: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para facilitar que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.
- Exigencia básica SI 4, Instalaciones de protección contra incendios: El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes
- Exigencia básica SI 5, Intervención de bomberos: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.
- Exigencia básica SI 6, Resistencia estructural al incendio: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

Por lo tanto, la correcta aplicación del conjunto de exigencias del documento, justificadas mediante cálculos y especificaciones de los materiales y sistemas constructivos, asegura la satisfacción del requisito básico de seguridad en caso de incendio.

Para la interpretación de las exigencias que establece este Documento Básico, se ha realizado la justificación apoyándose en la versión con comentarios del Ministerio de Fomento del 22 de diciembre del 2015. Estas indicaciones están señaladas mediante un asterisco (\*).

Dicha normativa se complementará con las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el cual se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

- UNE 23033:1981 “Seguridad contra incendios. Señalización”
- UNE 23034:1988 “Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación”
- UNE 23035:2003 “Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente”

#### SOLUCIONES CONSIDERADAS:

Se tiene en cuenta los siguientes aspectos contra incendios como son la propagación del fuego interior y exterior, la evacuación de ocupantes, instalaciones de protecciones contra incendios, la intervención de los bomberos y la resistencia de la estructura.

Para la correcta definición de las exigencias, se completa la información con el plano 45 de Protección contra Incendios de este proyecto.

#### 5.2.1 SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según su uso y la superficie construida mediante elementos con resistencia al fuego adecuada a cada uso.

La altura de evacuación en todo caso  $h \leq 15$  m, y las plantas son todas ellas sobre rasante. Toda la información se contempla en el plano adjunto de seguridad contra incendios.

##### 5.2.1.1 COMPARTIMENTACION DE SECTORES DE INCENDIO

SECTOR	USO	SUPERFICIE CONSTRUIDA		RESISTENCIA AL FUEGO	
		Exigencia	Proyecto	Exigencia	Proyecto
1	Residencial público	$\leq 2500 \text{ m}^2$	337,01 $\text{m}^2$	Pared Ei 60 Techo REI 60 Puerta EI <sub>2</sub> 30-C5	Pared Ei 60 Techo REI 60 Puerta EI <sub>2</sub> 30-C5

##### 5.2.1.2 LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios deben clasificarse según su nivel de riesgo y cumplir con las ciertas condiciones sobre su resistencia al fuego y el recorrido de evacuación.

ZONA/ LOCAL	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN		NIVEL DE RIESGO
	Exigencia	Proyecto	
Cocina	20 < P < 30 KW	10KW	-
Lavandería	30 < S < 100 $\text{m}^2$	7,62 $\text{m}^2$	-
Sala de caldera	70 < P < 200 KW	42,5 KW	Bajo
Contador y CGD	En todo caso	*	Bajo

Las exigencias requeridas para los locales de riesgo bajo, que en este caso son todos los locales clasificados como de riesgo especial deben cumplir las siguientes condiciones:

- Estructura portante R 90
- Paredes y techos EI 90
- Puerta EI<sub>2</sub> 45-C5
- Recorrido hasta salida  $\leq 25$  m

La sala de máquinas se proyecta en un anexo a la edificación. La estructura portante es un muro de bloque de 20.20.40 cm enfoscado y el techo está formado por un panel sándwich de fibrocemento para cubiertas compuesto por placa granonda de fibrocemento con aislante de poliuretano inyectado en molde y acabado interior de aluminio.

En el caso de los cuadros eléctricos de acometida, y el cuadro general de distribución, para cumplir las exigencias requeridas por este documento, estas instalaciones se alojarán en el interior de cajas de distribución de ABS con envolvente aislante, precintable y autoventilada y grado de protección IP43 y IK10, protegida de la corrosión y con cerradura. Se situará según lo indicado en los planos adjuntos y, por lo tanto, a menos de 25 m de la salida del edificio.

#### 5.2.1.3 PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN

- La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos. Los elementos de compartimentación son continuos.

- Se limita a 3 plantas y a 10 metros el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos de reacción al fuego sea peor que B-s3,d2. Altura máxima en proyecto 8,94 m.

- La resistencia al fuego de los elementos de compartimentación se debe mantener en los pasos de instalaciones de sección > 50 cm2. Los pasos de instalaciones son de sección menor de 50 cm2.

#### 5.2.1.4 REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la siguiente tabla:

SITUACIÓN DEL ELEMENTO	REVESTIMIENTOS			
	DE TECHOS Y PAREDES		DE SUELOS	
	Exigencia	Proyecto	Exigencia	Proyecto
Zonas ocupables	C-s2, d0	A2- s1,d0	E <sub>fl</sub>	A2 <sub>fl</sub> S1
Espacios ocultos	B-s3,d0	A2-s1,d0	A2-s1,d0	A2FL s1

### 5.2.2 SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

#### 5.2.2.1 MEDIANERAS Y FACHADAS

**RIESGO DE PROPAGACIÓN VERTICAL:** Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Se limita la distancia mínima entre puntos en el plano de fachada (h) de resistencia al fuego menor de EI 60 a 1 m, de dos edificios, de dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido de otras zonas.

**RIESGO DE PROPAGACIÓN HORIZONTAL:** Se limita la distancia mínima entre puntos en proyección horizontal (d) de resistencia al fuego menor de EI 60, de dos edificios, de dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido de otras zonas.

#### 5.2.2.2 CUBIERTAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas cubiertas situadas a menos de 5 m de una fachada con reacción menor de EI 60 deben ser BROOF.

El material usado para la cobertura del edificio es un panel Termochip TFM/9-140-16, placa granonda y teja cerámica curva (A1).

### 5.2.3 SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Se considera el uso alternativo de las zonas de alojamiento con la zona de uso común (entrada-recepción-sala de estar y comedor).

- Para la determinación de la ocupación en la zona de alojamiento se considera una densidad de ocupación mayor a la exigida, teniendo en consideración el número de camas y considerando como el límite 1 pers/0,25 m<sup>2</sup>.
- Los aseos no añaden ocupación propia

En el siguiente cuadro establecen las máximas ocupaciones de las estancias del edificio. Cada zona de alojamiento se refiere a cada una de las nombradas de la misma manera en los planos adjuntos.

ZONA	S.ÚTIL (M <sup>2</sup> )	DENSIDAD DE OCUPACIÓN(M <sup>2</sup> /PERS)		OCUPACIÓN(PERS)
		Exigencia	Considerada	
Dormitorio accesible	18,69	20	3,12	6
Dormitorio 2 PA	24,03	20	3,00	8
Dormitorio 3 PA	30,41	20	3,04	10
Sala de estar	39,41	1	1,64	24
TOTAL(Se considera a mayores una persona de servicio)				25

#### ▪ SALIDAS

El número de salidas por planta será de 1, teniendo en cuenta que en ningún caso la ocupación excede las 100 personas, y que la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta no supera en ningún caso los 25 m. Pero optaremos dos, ya que la puerta principal de la vivienda no cumple para accesibilidad, por eso se indicará otra salida por la recepción hacia el jardín.

#### 5.2.3.1 LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN Y DIMENSIONADO

Debido al pequeño número de personas, se usa en los cálculos el número total de personas del edificio (independientemente de que se prevea su uso por todas ellas), y se aplicará la limitación a todos los elementos del edificio.

La limitación del ancho mínimo para escaleras es la especificada en el CTE DB SUA 1, tabla 4.1.

El flujo de personas por las escaleras se estima en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas.

ELEMENTO	EXIGENCIA	DIMENSIONADO	PROYECTO
Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$	$24/200 = 0,12 \text{ m} < 0,80 \text{ m}$	0,80 m
Pasillo	$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m}$	$24/200 = 0,12 \text{ m} < 1,00 \text{ m}$	1,00 m
Escalera	$A \geq P/160 \geq 0,90 \text{ m}$	$24/160 = 0,15 \text{ m} < 0,90 \text{ m}$	1,00 m

La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.

#### 5.2.3.2 PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

USO	EVACUACIÓN	EXIGENCIA	PROYECTO
Residencial público	Descendente	PB + 1	NO PROTEGIDA

Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento se permite la instalación de un sistema de detección y alarma como medida alternativa a la exigencia de escalera protegida.

En Planta Alta tendremos 18 ocupantes como máximo.

### 5.2.3.3 PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Nuestra ocupación máxima puede ser de 25 personas, por lo tanto no es aplicable.

### 5.2.3.4 SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Las señales de evacuación utilizadas serán las definidas por la UNE 23034:1988, serán fotoluminiscentes y cumplirán con la UNE 23035:2003.

Las salidas del edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”.

Su colocación se hará conforme a lo indicado en el plano 47 de este proyecto, según lo establecido en el apartado 7 del CTE DB SI-3.

### 5.2.3.5 CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

No se ha previsto en el edificio ningún sistema de control del humo de incendio.

### 5.2.3.6 EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

El recorrido de evacuación hasta la salida del edificio es un itinerario accesible desde el origen de evacuación donde se prevén las estancias accesibles (alojamiento, servicios y zonas comunes), el sentido de evacuación estará indicado con señales fotoluminiscentes con el símbolo de accesibilidad y la puerta de salida abrirá en el mismo sentido que la evacuación.

## 5.2.4 SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

La colocación de los elementos de protección se hará conforme a lo indicado en el plano 47 de este proyecto.

Los medios de protección de utilización manual estarán señalizados mediante las SEÑALES definidas en la UNE 23033, serán fotoluminiscentes y cumplirán con la UNE 23035.

Las señales de evacuación utilizadas serán las definidas por la UNE 23034:1988, serán fotoluminiscentes y cumplirán con la UNE 23035 y lo establecido en el apartado 2 del CTE DB SI-4.

Su colocación se hará conforme a lo indicado en el plano 47 de este proyecto.

ELEMENTO	EXIGENCIA	PROYECTO
Extintor portátil	Uno de eficacia 21-113B cada 15 m en recorridos de evacuación y en zonas de riesgo especial. Deben ser fácilmente visible, situados próximos a los puntos de mayor probabilidad de incendio y a salidas de evacuación, fijados a paramentos verticales a una altura superior máxima de 1,70 m.	CUMPLE
Sistema de detección y de alarma de incendio	Si la Scontruida > 500 m2 además de cómo medida alternativa a la escalera protegida. Sistema de detección Sistema de alarma (RICI): permitirá su accionamiento manual, deberá ser audible en todo el sector donde esté instalada, dispondrá de 2 fuentes de alimentación.	NO SERÍA APLICABLE, PERO SE CUMPLE IGUALMENTE

### 5.2.5 SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

No se justifica el cumplimiento sobre las condiciones de aproximación y entorno ya que no se modifican estas condiciones, además de que, por su altura de evacuación, no es de obligado cumplimiento.

La accesibilidad por fachada ACCESIBILIDAD POR FACHADA se consigue con la configuración de los huecos que permitan el acceso del personal del servicio de extinción de incendios.

ELEMENTO	EXIGENCIA	PROYECTO
Altura del alfeizar (h)	$h \leq 1,20$ m	CUMPLE (0,90 m)
Dimensión horizontal del hueco (a)	$a \geq 0,80$ m	CUMPLE (1,05 m)
Dimensión vertical del hueco (b)	$b \geq 1,20$ m	CUMPLE (1,58 m)
Distancia entre huecos (d)	$d \leq 25$ m	CUMPLE

### 5.2.6 SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La estructura portante mantendrá su resistencia durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

Toda la estructura de madera será tratada con barniz ignífugo

Los valores de resistencia al fuego de los materiales empleados se realiza según los métodos simplificado de los Anexos B, C, D, E y F de este Documento Básico.

SECTOR/ LOCAL	USO/ RIESGO	MATERIAL ESTRUCTURAL			RESISTENCIA AL FUEGO
		Soporte	Viga	Forjado	Exigencia
1	Res. público	Mampostería	Madera	Hormigón	R 60
2	Res. público	Mampostería/ Fábrica de ladrillo	Metálica	Hormigón	R 60
Sala de máquinas	Bajo	Mampostería/ Bloque	Metálicas	Hormigón	R 90
Cuadro de distribución	Bajo	ABS			R 90
Armario	Bajo	Mampostería			R 90

### 5.3 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### 5.3.1 SUA 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

##### SOLUCIONES CONSIDERADAS:

Se tiene en cuenta los siguientes aspectos funcionales como son el riesgo de caídas, impacto, aprisionamiento, deslumbramiento, atrapamiento, riesgo causado por vehículos, riesgo causado por la acción del rayo o por accesibilidad.

##### 5.3.1.1 RESBALICIDAD DE LOS SUELOS

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con lo establecido en la tabla siguiente:

Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$  se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La siguiente tabla indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Clase exigible a los suelos en función de su localización	CLASE	
	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas con pte < 6%	1	CUMPLE
Zonas interiores secas con pendiente $\geq 6\%$ y escaleras	2	CUMPLE
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, cocinas, etc.) con pte < 6%	2	CUMPLE
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, cocinas, etc.) con pte $\geq 6\%$	3	NO PROCEDE
Zonas exteriores. Piscinas. Duchas	3	CUMPLE

##### 5.3.1.2 DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

Discontinuidades en el pavimento			
El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Resalto juntas	<4 mm.	CUMPLE
	Desnivel <5 cm.	Pte<25%	Desnivel <2 cm.
	$\emptyset$ de huecos o perforaciones	< 1,5 cm	NO PROCEDE
Altura de las barreras que delimitan zonas de circulación.		$\geq 80$ cm	CUMPLE
Nº de pasos mínimos en zonas de circulación Excepto en: - Zonas de uso restringido - En las zonas comunes de los edificios de uso residencial vivienda		3	4

- En los accesos y en las salidas de los edificios		
- En los accesos a un estrado o escenario		

### 5.3.1.3 DESNIVELES

#### BARRERAS DE PROTECCIÓN

ALTURA	NORMA	PROYECTO
Diferencias de cotas $\leq 6$ m	$\geq 90$ Cm	CUMPLE
Diferencias de cotas $\geq 6$ m	$\geq 110$ Cm	NO PROCEDE
Huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm	$\geq 90$ Cm	CUMPLE (1 m)

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NORMA	PROYECTO
No son escalables		CUMPLE (barras verticales)
No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	$200 \geq Ha \leq 700$ mm	CUMPLE
Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\emptyset \leq 100$ mm	CUMPLE ( $\emptyset = 100$ mm)
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50$ mm	CUMPLE

### 5.3.1.4 ESCALERAS Y RAMPAS

#### ESCALERAS DE USO GENERAL

PELDAÑOS	NORMA	PROYECTO
Huella	$\geq 28$ cm	32 cm
Contrahuella	$13\text{cm} \leq C \leq 18$ cm	18 cm
Contrahuella	$54\text{cm} \leq 2C+H \leq 70$ cm	CUMPLE ( $2C+H= 68$ cm)

TRAMOS	NORMA	PROYECTO
Número mínimo de peldaños por tramo	3	CUMPLE
Altura máxima a salvar por cada tramo	$\leq 3,20$ m	CUMPLE (1,27 m)
En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		CUMPLE (18 cm)
En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE (32 cm)
En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),		NO PROCEDE
En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.		NO PROCEDE

ANCHURA ÚTIL DEL TRAMO	NORMA	PROYECTO
Residencial	1 m	CUMPLE (1 m)

PASAMANOS	NORMA	PROYECTO
Obligatorio en un lado de la escalera	Cuando salven altura $\geq 550$ mm	CUMPLE (en un lateral)
Obligatorio en ambos lados de la escalera	Cuando ancho $\geq 1.200$ mm	NO PROCEDE
Separación del paramento vertical	$\geq 40$ mm	CUMPLE

### RAMPAS PARA USUARIOS EN SILLA DE RUEDAS

RAMPAS	NORMA	PROYECTO
Pendiente	$l < 3$ m, $p \leq 10\%$ $l < 6$ m, $p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	CUMPLE ( $l= 18,28$ m $p=6\%$ )
Longitud de tramo	$l \leq 15,00$ m	CUMPLE ( $l= 7,61$ )
Ancho del tramo	$a \geq 1,20$ m	CUMPLE ( $a= 1,20$ )
Pasamanos	Desnivel salvado $> 150$ mm	CUMPLE
Altura del pasamanos	$650$ mm $\leq h \leq 750$ mm	CUMPLE (doble pasamanos uno a $h=90$ cm y otro a $h= 70$ cm)
Separación del pasamanos al paramento	$d \geq 40$ mm	CUMPLE ( $d= 60$ mm)

### 5.3.2 SUA 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

#### 5.3.2.1 IMPACTO

IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS	NORMA	PROYECTO
Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	$\geq 2,10$ m	CUMPLE (2,50 m)
Altura libre en zonas de circulación no restringidas	$\geq 2,20$ m	CUMPLE (2,65 m)
Altura libre en umbrales de puertas	2 m	CUMPLE (2,10 m)
Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2,20$ m	CUMPLE (2,79 m)
Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 15 cm y 2 m, medida a partir del suelo	$\geq 0,15$ m	CUMPLE

IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES	NORMA	PROYECTO
Disposición de puertas laterales a vías de circulación en corredor con anchura $<2,50$ m (excepto en zonas de uso restringido)	El barrido de la hoja no invade el corredor	CUMPLE

IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES	NORMA	PROYECTO
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada 0,55 m	X (1,2,3) Y (B,C) Z (cualquiera)	CUMPLE (las puertas de cristal o ventanales que llegan hasta el suelo tienen vidrio de 3+3/12/3+3)

### 5.3.3 SUA 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO

- Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.
- Los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.
- La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).
- Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

### 5.3.4 SUA 4 SEGUIRIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

#### 5.3.4.1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN

Toda la iluminación interior fue calculada con el programa DIALUX EVO para garantizar este cumplimiento, aparece detallado en un anejo posteriormente.

ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN			NORMA	PROYECTO
<b>Zona</b>			<b>Iluminancia mínima [lux]</b>	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	CUMPLE
		Resto de zonas	20	CUMPLE
	Para vehículos o mixtas		20	CUMPLE
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	CUMPLE
		Resto de zonas	100	CUMPLE
	Para vehículos		50	NO PROCEDE

#### 5.3.4.2 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

NORMA	PROYECTO
<b>Zonas que deben contar con alumbrado de emergencia</b>	
Recorrido de evacuación hasta espacio exterior seguro	CUMPLE
Locales con equipos generales de protección contra incendio y de riesgo especial	CUMPLE
Aseos	CUMPLE
Lugares de accionamiento de instalaciones de alumbrado	CUMPLE
Señales de seguridad	CUMPLE

Itinerarios accesibles	CUMPLE
<b>Posición y características de la instalación</b>	
Altura $\geq 2$ m	CUMPLE
Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones donde es necesario remarcar peligro potencial (escaleras) o equipo de seguridad.	CUMPLE
Instalación fija, fuente de energía propia, funcionamiento automático	CUMPLE
Alcanzar 50% de iluminación en 5 s y el 100% en 60 s	CUMPLE
Mantener condiciones de servicio durante 1 hora	CUMPLE
Iluminación vías evacuación $\geq 1$ lux en eje central y 0,5 lux banda	CUMPLE
Iluminación equipos $\geq 5$ lux	CUMPLE
Ra $\geq 40$	CUMPLE
Iluminación de señales $\geq 2$ cd/m <sup>2</sup>	CUMPLE
Relación luminancia $\leq 10:1$	CUMPLE

### 5.3.5 SUA 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES CON ALTA OCUPACIÓN

Este apartado sería de aplicación para los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

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

### 5.3.6 SUA 6 SEGURIDAD FRENTE AL RESGO DE ATRAPAMIENTO

#### 5.3.6.1 POZOS Y DEPÓSITOS

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

### 5.3.7 SUA 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de viviendas unifamiliares.

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

### 5.3.8 SUA 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

#### 5.3.8.1 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos ( $N_e$ ) sea mayor que el riesgo admisible ( $N_a$ ), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

- **CÁLCULO DE LA FRECUENCIA ESPERADA DE IMPACTOS ( $N_e$ )**

Siendo:

$N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año,km<sup>2</sup>).

$A_e$ : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup>.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno.

$N_g$ (Negreira) = 1.50 impactos/año,km <sup>2</sup>
$A_e$ = 1636.49 m <sup>2</sup>
$C_1$ (aislado) = 1.00
$N_e$ = 0.0025 impactos/año

▪ **CÁLCULO DEL RIESGO ADMISIBLE**

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Siendo

C2: Coeficiente en función del tipo de construcción.

C3: Coeficiente en función del contenido del edificio.

C4: Coeficiente en función del uso del edificio.

C5: Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

$C_2$ (estructura de madera/cubierta de madera) = 3.00
$C_3$ (otros contenidos) = 1.00
$C_4$ (resto de edificios) = 1.00
$C_5$ (resto de edificios) = 1.00
$N_a$ = 0.0018 impactos/año

▪ **VERIFICACIÓN**

Altura del edificio = 5.7 m <= 43.0 m
$N_e$ = 0.0025 > $N_a$ = 0.0018 impactos/año

5.3.8.2 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

▪ **NIVEL DE PROTECCIÓN**

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que no es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

$N_a$ = 0.0018 impactos/año
$N_e$ = 0.0025 impactos/año
E = 0.253

Como:

$$0 \leq 0.253 < 0.80$$

Nivel de protección: IV

No es necesario instalar un sistema de protección contra el rayo

5.3.9 SUA 9 ACCESIBILIDAD

5.3.9.1 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

En el presente proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en el Documento Básico DB-SUA 9, con el fin de facilitar el acceso y la

utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

EXIGENCIA	PROYECTO
<b>Itinerarios accesibles</b>	
Itinerario accesibles hasta la entrada del edificio	CUMPLE
Itinerario accesible desde el acceso hasta zonas de uso público, elementos accesibles y origen de evacuación de zonas de uso privado	CUMPLE
<b>Dotación de elementos accesibles</b>	
Alojamiento: 1/50 alojamientos	CUMPLE
Plaza de aparcamiento: 0 para < 100 m <sup>2</sup>	CUMPLE (1 plaza)
Aseo: 1/10	CUMPLE (1/3)
Vestuarios: 1/10	CUMPLE
Mobiliario en zonas de atención accesible	CUMPLE
Mecanismos accesibles	CUMPLE

### 5.3.9.2 INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Las zonas accesibles se señalarán mediante SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad) según lo definido en la norma UNE 41501:2002, complementado en su caso, con flecha direccional.

La colocación de las mismas se hará conforme a lo indicado en el plano adjunto correspondiente siguiendo las indicaciones de CTE DB SUA-9, tabla 2.1.

A mayores he tenido en cuenta otros requisitos que no aparecen en la norma, pero después de asistir a la jornada de Accesibilidad realizada en la Escuela de Arquitectura Técnica, me pareció importante para mejorar la accesibilidad del albergue en proyecto.

Como son:

- El cierre de las puertas que se puedan desbloquear desde el exterior.
- La altura de los timbres de las puertas o telefonillos a una altura aproximada de unos 80 cm de alto.
- Tener en cuenta la zona de tendal que esté a unos 80 cm de alto para que pueda ser accesible.

### 5.3.9.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS ACCESIBLES

EXIGENCIA	PROYECTO	
<b>Zona común accesible (según requisitos para vivienda accesible)</b>		
Zona de paso	Ancho: $\geq 1,10$ m	CUMPLE (1,18 m)
Vestíbulo	Espacio de giro: $\varnothing 1,50$ m	CUMPLE
Estancia principal	Espacio de giro: $\varnothing 1,50$ m	CUMPLE
Cocina	Espacio de giro: $\varnothing 1,50$ m	CUMPLE
	Altura de la encimera: $\geq 0,85$ m	CUMPLE (0,90 m)
	Espacio libre bajo elemento: 0,70x0,80x0,60m	CUMPLE
Exterior	Itinerarios accesibles que permitan el uso y disfrute por usuarios en silla de ruedas	CUMPLE (Rampa de acceso al jardín)
Timbre/ Telefonillo	Altura: 0,80 - 1,20 m	CUMPLE (0,80 m)
Puertas	Ancho: $\geq 0,80$ m	CUMPLE (0,80 m)
	Espacio barrido hojas: $\varnothing 1,20$ m	CUMPLE
	Distancia a rincón: $\geq 0,30$ m	CUMPLE
	Altura mecanismos: 0,80 - 1,20 m	CUMPLE (0,80 m)
	Cierre que se puede desbloquear desde el exterior	CUMPLE
<b>Alojamiento accesible (según requisitos para vivienda accesible)</b>		

Dormitorio	Espacio de giro: Ø 1,50 m	CUMPLE
	Espacio aproximación: ≥ 0,90 m	CUMPLE
	Espacio pies de cama: ≥ 0,90 m	CUMPLE
<b>SERVICIO ACCESIBLE</b>		
Están comunicados con un itinerario accesibles		CUMPLE
Puertas que cumplen las condiciones de itinerarios accesible		CUMPLE
Aseo	Espacio de giro: Ø 1,50 m	CUMPLE
	Espacio de circulación: ≥ 1,20 m	CUMPLE
	Espacio libre inferior: 0,70x0,50 m	CUMPLE
Lavabo	Sin pedestal	CUMPLE
	Altura cara superior: ≥ 0,85 cm	CUMPLE
	Espacio transferencia, en uso público a ambos lados: 0,80 x 0,75 m	CUMPLE
Inodoro	Barras de apoyo: A cada lado	CUMPLE (una fija y otra abatible)
	Altura del asiento: 0,40 - 0,50 m	CUMPLE
	Espacio de giro: Ø 1,50 m	CUMPLE
Ducha	Espacio de transferencia: ≥ 0,80 m	CUMPLE
	Barras de apoyo: A cada lado	CUMPLE
	Pendiente de evacuación: ≤ 2 %	CUMPLE
Barras de apoyo	Asiento: 40x40 cm a 45-50 cm de altura y respaldo	CUMPLE
	Sección circular: 30 - 40 mm	CUMPLE
	Separación del paramento: ≥ 45 mm	CUMPLE (50 mm)
	Altura: 0,70 - 0,75 cm	CUMPLE
	Resistencia: ≥ 1 kN	CUMPLE
<b>ITINERARIO ACCESIBLE</b>		
Espacio de giro en vestíbulo: Ø 1,50 m		CUMPLE
Zona de paso	Ancho: ≥ 1,20 m	CUMPLE
	Estrechamiento: ≥ 1,00 m	CUMPLE (1 m)
Puertas	Ancho: ≥ 0,80 m	CUMPLE (0,80 m)
	Altura mecanismos: 0,80 - 1,20 m	CUMPLE (0,80 m)
	Mecanismo de cierre desbloqueable por el exterior	CUMPLE
	Espacio barrido hojas: Ø 1,20 m	CUMPLE
	Fuerza de apertura: ≤ 25 N	CUMPLE
Pavimentos	Sin elementos sueltos	CUMPLE
	Resistentes a la deformación	CUMPLE
	Felpudos encastrados	CUMPLE
Pendientes	Longitudinales: ≤ 4 %	CUMPLE
	Transversales: ≤ 2 %	CUMPLE
<b>MECANISMOS ACCESIBLES</b>		
Altura de elementos de mando y control: 0,80 - 1,20 m		CUMPLE (0,80 m)
Altura de las tomas de corriente o señal: 0,40 - 1,20 m		CUMPLE (0,80 m)
<b>PLAZA DE APARCAMIENTO ACCESIBLE</b>		
Próxima al acceso peatonal del aparcamiento		CUMPLE
Comunica con acceso peatonal con itinerario accesible		CUMPLE
Espacio de aproximación: ≥ 1,20 m		CUMPLE
<b>PUNTO DE ATENCIÓN ACCESIBLE</b>		
Comunica con entrada al edificio con itinerario accesible		CUMPLE
Ancho del plano de trabajo: ≥ 0,80 m		CUMPLE (0,80 m)
Altura: ≤ 0,85 m		CUMPLE (0,80 m)
Espacio libre inferior: 70x80x50 cm		CUMPLE

#### 5.3.9.4 LEY 10/2014, DE 3 DE DICIEMBRE, DE ACCESIBILIDAD

La presente ley tiene por objeto garantizar a las personas con discapacidad la igualdad de oportunidades en relación con la accesibilidad universal y el diseño para todos respecto a los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como en relación con los objetos o

instrumentos, herramientas y dispositivos, de modo que los mismo se hagan comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, en igualdad de condiciones de seguridad y comodidad y de la manera más autónoma y natural posible.

Ámbito de aplicación: Actuaciones llevadas a cabo en la Comunidad Autónoma de Galicia en materia de edificación.

Se consideran edificios de uso público aquellos en los que la actividad implique concurrencia de público en general. Los edificios de uso público se proyectarán, construirán, reformarán, mantendrán y utilizarán de forma que garantice que estos resulten accesibles, en las condiciones que se determinen reglamentariamente.

Para ello se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

Artículo 17	Reserva de plazas de aparcamiento
Artículo 18	Accesos al interior de los edificios
Artículo 19	Comunicación horizontal
Artículo 20	Movilidad vertical
Artículo 21	Aseos
Artículo 22	Utilización accesible del mobiliario

CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS ACCESIBLES		
EXIGENCIA		PROYECTO
<b>Artículo 30. Accesos desde el exterior</b>		
Acceso desde la vía pública	Itinerario practicable	CUMPLE
Pendiente longitudinal $\leq 10\%$		CUMPLE
Pendiente transversal $\leq 2\%$		CUMPLE
Altura libre de paso $\geq 2,20$ m		CUMPLE
Puerta	Ancho $\geq 0,80$ m	CUMPLE (0,80 m)
	Altura $\geq 2,00$ m	CUMPLE (2,10 m)
	Zócalo $\geq 0,30$ m	CUMPLE (0,30 m)
Espacio libre frente a puertas $\varnothing 1,50$ m		CUMPLE
<b>Artículo 31. Movilidad vertical. Itinerario practicable. Escaleras</b>		
Ancho $\geq 1,00$ m		CUMPLE (1 m)
Huella		CUMPLE (0,18 m)
Contrahuella		CUMPLE (0,32 m)
Altura a salvar por un tramo $\leq 2,50$ m		CUMPLE (1,27 m)
Dimensión del rellano $\geq 1,00$ m		NO PROCEDE
Separación de paramentos $\geq 0,04$ m		CUMPLE (0,06)
Prolongación de la barandilla 0,35 - 0,45 m		CUMPLE
Altura de la barandilla 0,90 - 0,95 m		CUMPLE
Iluminación $\geq 10$ lux		CUMPLE
Pavimento antideslizante		CUMPLE
Espacio bajo escaleras protegidos a altura $< 2,20$ m		CUMPLE (Se aprovecha para almacén el bajo escalera)
<b>Artículo 32. Movilidad horizontal. Itinerarios practicables</b>		
Ancho pasillos $\geq 1,00$ m		CUMPLE (1 m)
Altura libre de pasillos $\geq 2,10$ m		CUMPLE (2,65)
Espacio libre en cada planta $\varnothing 1,20$ m		CUMPLE
Cambios de dirección $\varnothing 1,20$ m		CUMPLE
Pavimentos antideslizantes		CUMPLE
<b>Artículo 33. Servicios higiénicos. Adaptado</b>		
Dotación $\geq 1$ unidad		CUMPLE (1 u)
Espacio libre de obstáculos $\varnothing 1,50$ m		CUMPLE
Ancho de puerta $\geq 0,80$ m		CUMPLE (0,90 m)
Altura tirados puerta 0,80 - 1,30 m		CUMPLE (0,80 m)

## 5.4 SALUBRIDAD

### SOLUCIONES CONSIDERADAS:

Se tiene en cuenta los siguientes aspectos como son la protección contra la humedad, la recogida y evacuación de residuos, la calidad del aire interior, el suministro de aguas y la evacuación de aguas.

#### 5.4.1 HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

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

##### 5.4.1.1 MUROS

Muro de mampostería ordinaria de granito de 60 cm de espesor.

#### ▪ GRADO DE IMPERMEABILIDAD

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.1 en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera baja, ya que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.

#### ▪ CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

Presencia de agua	Baja
Grado de impermeabilidad mínimo	1
Tipo de muro	Muro de gravedad
Situación de la impermeabilización	Impermeabilización exterior
Condiciones de las soluciones constructivas	I2+I3+D1+D5

#### IMPERMEABILIZACIÓN

**I2** La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos.

**I3** Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico.

#### DRENAJE Y EVACUACIÓN

**D1** Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto.

Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe proteger-se de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

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

▪ **PROYECTO**

Los muros de mampostería están protegidos de la humedad, tanto por el exterior como por el interior, con mortero de cemento y pintura plástica impermeabilizante.

En todo el perímetro de la edificación se realizará una zanja donde irá colocado un tubo de drenante de PVC ranurado de 120 cm de diámetro, sobre una lámina de nódulos de polietileno de alta densidad y lámina impermeabilizante de PVC e=1,5 mm, que sube por todo el muro hasta sobresalir 20 cm por encima del terreno introduciéndose en el muro de tal forma que no pueda penetrar el agua de lluvia. Por encima del tubo se coloca un geotextil de polipropileno 125 gr/m<sup>2</sup> y sobre esta varias capas drenantes de grava.

5.4.1.2 SUELOS

▪ **GRADO DE IMPERMEABILIDAD**

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Presencia de agua	Baja
Grado de impermeabilidad mínimo	2
Coficiente de permeabilidad del terreno	Ks>10-5 cm/s

▪ **CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS**

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la tabla 2.4

Presencia de agua	Baja
Grado de impermeabilidad mínimo	2
Tipo de muro	Muro de gravedad
Tipo de suelo	Suelo elevado
Tipo de intervención en el terreno	Sin intervención
Condiciones de las soluciones constructivas	V1

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

$$30 > Ss / As > 10$$

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

▪ **PROYECTO**

A pesar de que esta medida sea suficiente se opta por añadir una lámina impermeable a la solera.

$$\text{Tubos de } \varnothing 125 \text{ mm. } As = \pi \times 12,5^2 / 4 = 122,72 \text{ cm}^2$$

$$122,72 \text{ cm}^2 \times 17 \text{ tubos} = 2086,24 \text{ cm}^2$$

$$2086,24 \text{ cm}^2 / 208,85 \text{ m}^2 = 9,99$$

Se adopta 17 tubos de  $\varnothing 125$  mm.

### 5.4.1.3 FACHADAS

#### ▪ GRADO DE IMPERMEABILIDAD

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se obtiene en la tabla 2.5 en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio.

Zona pluviométrica	II
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	≤15
Zona eólica	B
Grado de exposición al viento	V2
Grado de impermeabilidad	4
Revestimiento exterior	Con revestimiento exterior
Condiciones de las soluciones constructivas	R1+B2+C1 R1+B1+C2 R2+C1

#### RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DEL REVESTIMIENTO EXTERIOR

**R1** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia media a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

Revestimientos continuos de las siguientes características:

- espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
- adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
- adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
- cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.

**R2** El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas.

#### RESISTENCIA A LA FILTRACIÓN DE LA BARRERA CONTRA LA PENETRACIÓN DE AGUA

**B1** Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar
- aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

**B2** Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

#### COMPOSICIÓN DE LA HOJA PRINCIPAL

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

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;

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

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

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

- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

#### ▪ PROYECTO

Revestimientos continuos de mortero de cemento de unos 15 mm con adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad, con permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal y una pintura plástica. Que tenga adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración.

Se colocará un trasdosado por el interior de los muros de mampostería ordinaria de granito existente con 4+4 cm de espesor de aislamiento de poliestireno extruido.

En la zona construida de nuevo los cerramientos son de bloque de hormigón de 40.20.20 cm armado, una cámara de aire de 4 cm, 4 cm de espesor de poliestireno extruido y tabique de LHD-8 a tabicón enfoscado de mortero de cemento, pasteados con pasta de cal y pintados con pintura plástica.

#### ▪ PUNTOS SINGULARES DE LAS FACHADAS

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

#### Juntas de dilatación

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

En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (Véase la siguiente figura).

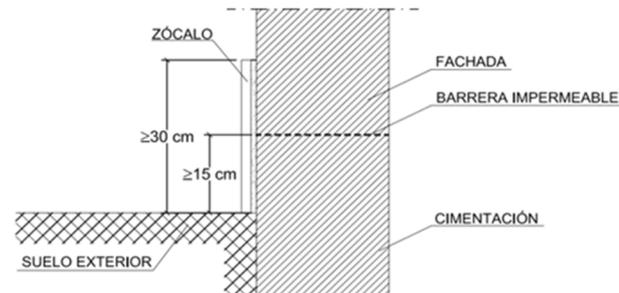
El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.



### Arranque de la fachada desde la cimentación

Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

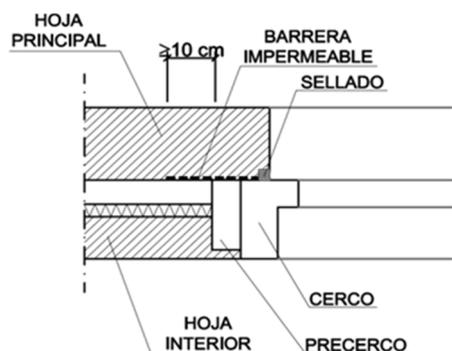
Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (Véase la siguiente figura).



### Encuentro de la fachada con la carpintería

Cuando el grado de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, debe disponerse precerco y debe colocarse una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la siguiente figura).

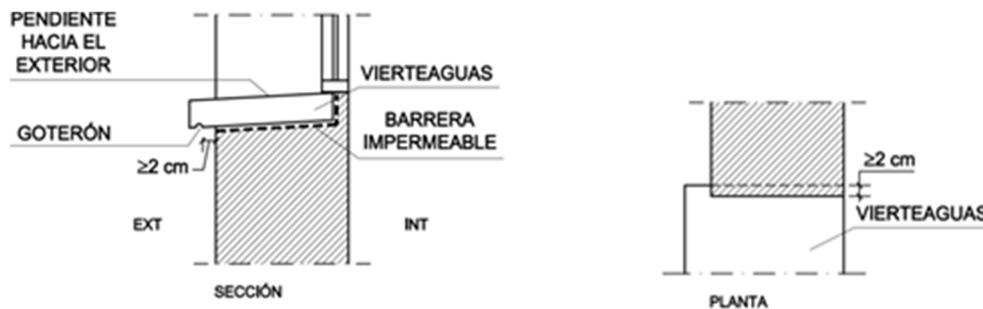
Debe sellarse la junta entre el cerco y el muro con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.



Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.

El **vierteaguas** debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (Véase la siguiente figura).

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



### Antepechos y remates superiores de las fachadas

Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

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

### Aleros y cornisas

Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:

- Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
- Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
- Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

La junta de las piezas con goterón deben tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

#### 5.4.1.4 CUBIERTAS

##### ▪ GRADO DE IMPERMEABILIDAD

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas en el DB-HS1.

▪ **PROYECTO**

Tipo de cubierta	Inclinada
Uso	No transitable
Condición higrotérmica	No ventilada
Soporte resistente	Antigua vivienda: Pares de madera laminada encolada de roble de 200x250 mm, y correas de madera laminada encolada de roble de 90x150 mm.
	Anejo a vivienda: Perfiles metálicos tubulares 120x80x4 mm.
	Recepción: Perfiles metálicos tubulares 120x80x4 mm con unos perfiles y tapetas para apoyar y fijar los vidrios.
Formación de pendientes	Antigua vivienda: Teja cerámica curva, >30%
	Anejo a vivienda: Teja cerámica curva, >30%
	Recepción: Acristalada
Aislante térmico	Antigua vivienda: Termochip TFH/9-140-16 con acabado de roble en su cara inferior
	Anejo a vivienda: Termochip TFH/9-140-16 con acabado de roble en su cara inferior
	Recepción: Vidrio aislante 6+6/12/6+6 mm
Impermeabilización	Lámina impermeabilizante de PVC e= 1,5 mm
Material de cobertura	Antigua vivienda: Teja cerámica curva
	Anejo a vivienda: Teja cerámica curva
	Recepción: Vidrio aislante 6+6/12/6+6 mm

**Sistema de formación de pendientes**

El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado.

**Aislante térmico**

El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.

Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

**Capa de impermeabilización**

Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Se pueden usar los materiales especificados a continuación u otro material que produzca el mismo efecto. Impermeabilización con un sistema de placas.

El solapo de las placas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

## Tejado

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

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

### 5.4.1.5 PUNTOS SINGULARES DE CUBIERTA

#### ▪ CUBIERTAS INCLINADAS

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

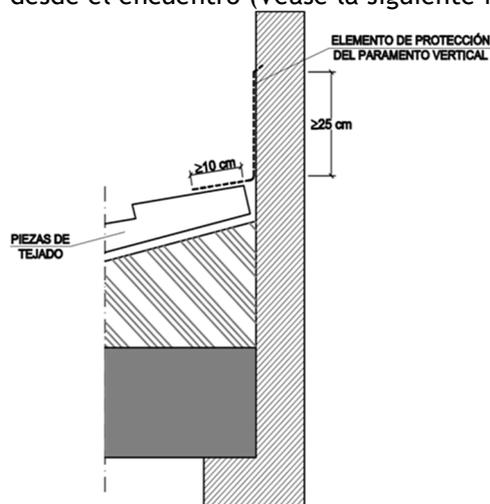
#### ▪ ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN PARAMENTO VERTICAL

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

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

Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9.

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



- **BORDE LATERAL**

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

- **LIMAHOYAS**

En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.

La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm como mínimo.

- **CUMBRERAS Y LIMATESAS**

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

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

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

- **ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON ELEMENTOS**

Los elementos pasantes no debe disponerse en las limahoya.

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

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

- **LUCERNARIOS**

Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

- **ANCLAJE DE ELEMENTOS**

Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.

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

- **CANALONES**

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

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

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

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

#### ▪ PROYECTO

Los elementos de protección del paramento vertical lo tenemos en el encuentro de la cubierta acristalada de la recepción con el muro de mampostería de la vivienda, colocando como una chapa doblada que suba unos 25 cm por la pared vertical e se introduzca en el muro para evitar la filtración de agua.

Los canalones del proyecto son vistos de cobre circulares con una pendiente del 2% y las bajantes son también circulares de cobre, de diámetros variables. Irán fijados al paramento con bridas a unos 3 cm de separación e irán a una arqueta de pie de bajante. En la fachada principal las bajantes llevarán cubrebajantes de fundición hasta la altura de 1,63 m, para evitar rotura por golpes.

#### 5.4.1.6 TUBOS DE DRENAJE

Grado de impermeabilidad suelo	2
Grado de impermeabilidad muro	1
Pendiente mínima en ‰	3
Pendiente máxima en ‰	14
Diámetro nominal mínimo en mm	160
Superficie mínima de orificios en cm <sup>2</sup> /m	10

#### 5.4.2 HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

##### ▪ ÁMBITO DE APLICACIÓN

Edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

Edificios y locales de otros usos, la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

##### ▪ CONTENEDORES DEL EDIFICIO

Para el almacenamiento temporal de las fracciones de los residuos en el exterior del edificio, se tienen en cuenta algunas de las consideraciones del CTE para el almacén de contenedores.

Se proyectan contenedores de edificio en el exterior del edificio para las 2 fracciones mayoritarias que se prevén: envases ligeros y materia orgánica. La retirada de residuos perteneciente al resto de fracciones (papel, vidrio...) se realizará en los contenedores de calle más cercanos.

EXIGENCIA		PROYECTO
Distancia a acceso del edificio ≤ 25 m		CUMPLE (17 m)
Recorrido hasta punto de recogida	Ancho ≥ 1,20 m	CUMPLE (1,32 m)
	Pendiente ≤ 12%	CUMPLE (3 %)
	Longitud ≤ 45 m	CUMPLE (10 m)
Revestimiento del suelo impermeable y fácil de limpiar		CUMPLE (Hormigón pulido)

##### ▪ ALMACENAMIENTO INMEDIATO

Para el almacenamiento temporal de las fracciones de los residuos en el interior del edificio, se tienen en cuenta algunas de las consideraciones del CTE para el almacenamiento temporal dentro de las viviendas.

EXIGENCIA		PROYECTO
Espacios de almacenamiento de residuos en el interior		Contenedores en PB bajo encimeras de la cocina
Capacidad de almacenamiento	Envases ligeros	250 dm <sup>3</sup>
	Materia orgánica	250 dm <sup>3</sup>
	Papel/cartón	100 dm <sup>3</sup>
	Vidrio	100 dm <sup>3</sup>
Accesos a ellos sin elementos auxiliares		CUMPLE
Altura del punto más alto ≤ 1,20 m		1,10 m
Acabado de la superficie impermeable y fácilmente lavable en 30 cm alrededor del elemento		Baldosa cerámica

### 5.4.3 HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

#### 5.4.3.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Edificios de viviendas, en el interior de las mismas, almacenes de residuos, trasteros, aparcamientos y garajes.

Aparcamientos y garajes en edificio de cualquier otro uso

En locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas por el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE)

Para el cumplimiento de las exigencias de este apartado se complementará la justificación de las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)

#### 5.4.3.2 REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE)

##### ▪ ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalaciones térmicas (calefacción, refrigeración y ventilación) en los edificios de nueva construcción y a las instalaciones térmicas que se reformen en los edificios existentes.

##### ▪ DESCRIPCIÓN DE LAS EXIGENCIAS

El edificio dispondrá de un SISTEMA DE VENTILACIÓN PARA EL APOORTE DEL SUFICIENTE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

Calidad del aire interior	IDA 2: aire de buena calidad (zonas comunes)
	IDA 3: aire de calidad media (habitaciones)
Caudal mínimo del aire exterior de ventilación	12,5 dm <sup>3</sup> /s por persona (Método A)
Calidad del aire exterior	ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente
Clase de filtración	F8 (zonas comunes)
	F7 (habitaciones)
Calidad aire de extracción	AE1: bajo nivel de contaminación (zonas comunes)
	AE2: alto nivel de contaminación (habitaciones)

Según lo anteriormente expuesto, el RITE exige la colocación de un sistema de ventilación mecánico que cumpla ciertas características de acuerdo a las exigencias que se describen en la tabla anterior.

De acuerdo al artículo 14, “Para justificar que una instalación cumple con las exigencias que se establecen en el RITE podrá optarse por adoptar soluciones alternativas, siempre que justifiquen documentalmente que la instalación diseñada satisface las exigencias del RITE.”.

Teniendo en consideración que el uso del edificio es residencial, y que en gran medida sus características se pueden asimilar a las de un edificio de viviendas, además de que, debido a su uso en periodos cortos, la ventilación de las habitaciones y zonas comunes puede ser controlada por los responsables de la instalación sin ningún tipo de impedimento, se opta por un sistema de ventilación natural, conociendo que la calidad del aire exterior es la óptima.

Por ello, para el dimensionado de los medios de evacuación se emplean los métodos de cálculo del CTE DB-HS3.

#### 5.4.3.3 CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE VENTILACIÓN

- La ventilación del albergue se realiza en los periodos en los que no hay ocupación (10-19 horas) de forma natural, con la apertura de las ventanas y puertas exteriores, además de las puertas de comunicación entre estancias.  
De esta manera se puede realizar una ventilación eficaz, garantizando la adecuada calidad del aire.
- El sistema general de ventilación será un sistema de ventilación híbrido. El aire circulará desde los locales secos a los húmedos.  
Se dispondrán aberturas de admisión (ventanas exteriores) en zonas comunes y dormitorios) y aberturas de extracción en la cocina y en aseos. Las estancias intermedias como son los vestíbulos, contarán con aberturas de paso a través de las puertas.
- Como abertura de admisión se consideran los huecos de ventana. Además estas ventanas cumplen que su superficie practicable es como mínimo 1/20 de la superficie útil de la estancia.
- Aberturas de extracción en aseos:  
En la planta baja, sobre el falso techo de la lavandería, se colocará un extractor en línea para conductos Cajas de ventilación acústica de bajo nivel sonoro, bajo perfil, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con 5 líneas para conductos de ventilación. Cuatro conductos de 80 mm de diámetro, que extraerán tres en los aseos 2 y uno en la zona de lavandería, y otro conducto de 120 mm de diámetro que extraerá del baño accesible.  
Este mecanismo cuenta con un conducto de extracción con compuerta antirretorno de 150 mm de diámetro con salida de extracción a la cubierta.  
  
En la planta alta la abertura de extracción se encuentra en los aseos 3, donde habrá un extractor con salida horizontal que irá al hueco de la chimenea antigua, aprovechándola solo como salida de extracción a cubierta de este mecanismo.
- La cocina cuenta con un sistema específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y contaminantes de la cocción mediante un extractor conectado a un conductor de extracción independiente. Este conducto se desarrolla por la chimenea, cumpliendo las distancias mínimas de 3 m a cualquier zona donde pueda haber persona y a cualquier elemento de entrada de ventilación.
- Las aberturas de admisión y extracción comunican directamente con los espacios exteriores, que cumple el requisito de inscribir un círculo de diámetro igual a 1/3 de la altura y mínimo de 3 m.
- Como abertura de paso se consideran las holguras existentes entre las hojas de la puerta y el suelo, que cumplen las superficies mínima. A pesar de esto, en el periodo de ventilación se considera que las puertas se mantendrán abiertas.

#### 5.4.3.4 CÁLCULOS

##### ▪ CAUDALES DE VENTILACIÓN MÍNIMOS EXIGIDOS

Tipo de vivienda	Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s)			Locales húmedos <sup>(2)</sup>	
	Locales secos <sup>(1)(2)</sup>			Mínimo en total	Mínimo por local
	Dormitorio principal	Resto de dormitorios	Salas de estar y comedores <sup>(3)</sup>		
0 ó 1 dormitorios	8	-	6	12	6
2 dormitorios	8	4	8	24	7
3 o más dormitorios	8	4	10	33	8

(1) En los locales secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor.

(2) Cuando en un mismo local se den usos de local seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente.

(3) Otros locales pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.).

Locales	Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s)	
	Por superficie útil (m <sup>2</sup> )	En función de otros parámetros
Trasteros y sus zonas comunes	0.7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza (1)
Almacenes de residuos	10	
<i>(1) Caudal considerado para la admisión mecánica de aire.</i>		
<i>Para la extracción mecánica se considera un caudal de 150 l/s por plaza (según DB-SI 3: 8.2).</i>		

El caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina es de 50 l/s.

##### ▪ ABERTURAS DE VENTILACIÓN

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

Área efectiva de las aberturas de ventilación de un local en cm <sup>2</sup> .		
Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión (1)	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{va}$
	Aberturas de extracción	$4 \cdot q_v$ ó $4 \cdot q_{ve}$
	Aberturas de paso	70 cm <sup>2</sup> ó $8 \cdot q_{vp}$

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

Siendo:

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

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

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

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

##### ▪ CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN

##### CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN PARA VENTILACIÓN HÍBRIDA

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

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

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

#### Sección del conducto de extracción (cm<sup>2</sup>)

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

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

Provincia	Altitud (m)	
	≤ 800	> 800
A Coruña	X	W

#### Clase de tiro

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

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

#### CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN PARA VENTILACIÓN MECÁNICA

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

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

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

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

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

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

▪ **ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES**

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

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

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

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

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

'f' factor de fricción del conducto;

'De' diámetro equivalente del conducto;

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

'g' aceleración de la gravedad;

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

▪ **VENTANAS Y PUERTAS EXTERIORES**

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

5.4.3.5 DIMENSIONADO

▪ **ABERTURAS DE VENTILACIÓN**

**VENILACIÓN MECÁNICA**

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	N o	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Ami n (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	Dimension es (mm)
Sala de estar (Salón / Comedor)	Seco	44.7	6	10.0	16.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
						A	6.0	24.0	96.0	800x80x12
						P	16.0	128.0	82.5	Holgura 725x20x82
Comedor (Salón / Comedor)	Seco	21.3	6	10.0	10.0	A	10.0	40.0	96.0	800x80x12
Cocina (Cocina)	Húmedo	8.4	-	9.0	10.0					
Aseo 1 (Baño / Aseo)	Húmedo	30.1	-	8.0	8.0	P	8.0	70.0	82.5	Holgura
						E	2.7	10.7	225.0	150x33x150
						E	2.7	10.7	225.0	150x33x150
						E	2.7	10.7	225.0	150x33x150
Dormitorio 1 (Baño / Aseo)	Húmedo	19.0	-	8.0	8.0	P	8.0	70.0	82.5	Holgura

Abreviaturas utilizadas			
Au	Área útil	Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)
No	Número de ocupantes.	qa	Caudal de ventilación de la abertura.
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.	Amin	Área mínima de la abertura.
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)	Areal	Área real de la abertura.

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				Dimensiones (mm)
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	
Aseo accesible Aseos 1/ Aseos 3	Húmedo	6.5	-	8.0	0.0	E	8.0	32.0	225.0	150x33x150

Abreviaturas utilizadas			
Au	Área útil	Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)
No	Número de ocupantes.	qa	Caudal de ventilación de la abertura.
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.	Amin	Área mínima de la abertura.
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)	Areal	Área real de la abertura.

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m <sup>2</sup> )	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				Dimensiones (mm)
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm <sup>2</sup> )	Areal (cm <sup>2</sup> )	
Dormitorio 3 (Dormitorio)	Seco	30.7	2	8.0	8.0	A	8.0	32.0	96.0	800x80x12
						P	8.0	70.0	82.5	Holgura
Dormitorio 2 (Dormitorio)	Seco	22.3	2	4.0	4.0	A	4.0	16.0	96.0	800x80x12
						P	4.0	70.0	82.5	Holgura
Aseo 2 (Baño / Aseo)	Húmedo	7.1	-	8.0	12.0	P	12.0	96.0	82.5	Holgura 725x20x82
						E	12.0	48.0	225.0	

Abreviaturas utilizadas			
Au	Área útil	Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)
No	Número de ocupantes.	qa	Caudal de ventilación de la abertura.
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.	Amin	Área mínima de la abertura.
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)	Areal	Área real de la abertura.

▪ **CONDUCTOS DE VENTILACIÓN**

**VENTILACIÓN MECÁNICA. CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN**

**1-VEM**

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
1-VEM - 1.1	16.0	40.0	78.5	100	10.0	2.0	2.4	2.4	0.244
1.1 - 1.2	2.7	6.7	78.5	100	10.0	0.3	2.5	2.5	0.009
1.1 - 1.3	2.7	6.7	78.5	100	10.0	0.3	1.6	1.6	0.006
1.1 - 1.4	8.0	20.0	78.5	100	10.0	1.0	8.2	8.2	0.224
1.1 - 1.5	2.7	6.7	78.5	100	10.0	0.3	6.1	6.1	0.023

**Abreviaturas utilizadas**

qv	Caudal de aire en el conducto	v	Velocidad
Sc	Sección calculada	Lr	Longitud medida sobre plano
Sreal	Sección real	Lt	Longitud total de cálculo
De	Diámetro equivalente	J	Pérdida de carga

**3-VEM**

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm <sup>2</sup> )	Sreal (cm <sup>2</sup> )	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
3-VEM - 3.1	12.0	30.0	78.5	100	10.0	1.5	0.8	0.8	0.044

**Abreviaturas utilizadas**

qv	Caudal de aire en el conducto	v	Velocidad
Sc	Sección calculada	Lr	Longitud medida sobre plano
Sreal	Sección real	Lt	Longitud total de cálculo
De	Diámetro equivalente	J	Pérdida de carga

▪ **ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES**

**VENTILACIÓN MECÁNICA**

**Cálculo de aspiradores**

Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEM	16.0	3.857
3-VEM	12.0	1.064

**5.4.4 HS4: SUMINISTRO DE AGUA**

**5.4.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN**

▪ **ACOMETIDAS**

**Circuito más desfavorable**

Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 0,5 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 40 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3,7 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de

enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/4" de diámetro con mando de cuadradillo colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil.

▪ **TUBOS DE ALIMENTACIÓN**

Circuito más desfavorable

Instalación de alimentación de agua potable de 0,87 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

▪ **INSTALACIONES PARTICULARES**

Circuito más desfavorable

Tubería para instalación interior, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (7.81 m), 20 mm (2.40 m), 25 mm (24.86 m), 50 mm (17.10 m).

5.4.4.2 CÁLCULOS

▪ **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 <sub>min</sub> AF (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Fregadero doméstico	0.72	0.360	12
Lavabo	0.36	0.234	12
Ducha	0.72	0.360	12
Lavadero	0.72	0.360	12
Grifo en garaje	0.72	-	12
Lavadora doméstica	0.72	0.540	12
Inodoro con fluxómetro	4.50	-	15
<b>Abreviaturas utilizadas</b>			
Q <sub>min</sub> AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría		P <sub>min</sub> Presión mínima
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 40 m.c.a.

La temperatura de A.C.S. en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65°C, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

**TRAMOS**

El cálculo se ha realizado con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga obtenida con los mismos, a partir de la siguiente formulación:

Factor de fricción

$$\lambda = 0,25 \cdot \left[ \log \left( \frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{\text{Re}^{0,9}} \right) \right]^{-2}$$

siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

Pérdidas de carga

$$J = f(\text{Re}, \varepsilon_r) \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2g}$$

siendo:

Re: Número de Reynolds

$\varepsilon_r$ : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s<sup>2</sup>]

Este dimensionado se ha realizado teniendo en cuenta las peculiaridades de la instalación y los diámetros obtenidos son los mínimos que hacen compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

El dimensionado de la red se ha realizado a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se ha partido del circuito más desfavorable que es el que cuenta con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se ha realizado de acuerdo al procedimiento siguiente:

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla que figura en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro'.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio seleccionado (UNE 149201):

Montantes e instalación interior

$$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Q<sub>c</sub>: Caudal simultáneo

Q<sub>t</sub>: Caudal bruto

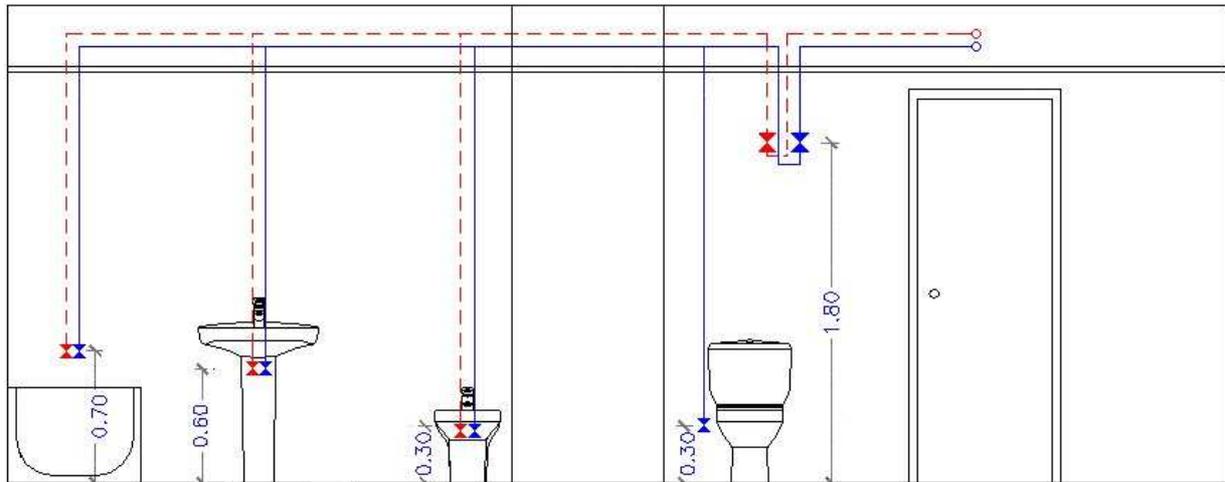
$$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14 \text{ (l/s)}$$

siendo:

Q<sub>c</sub>: Caudal simultáneo

Q<sub>t</sub>: Caudal bruto

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.



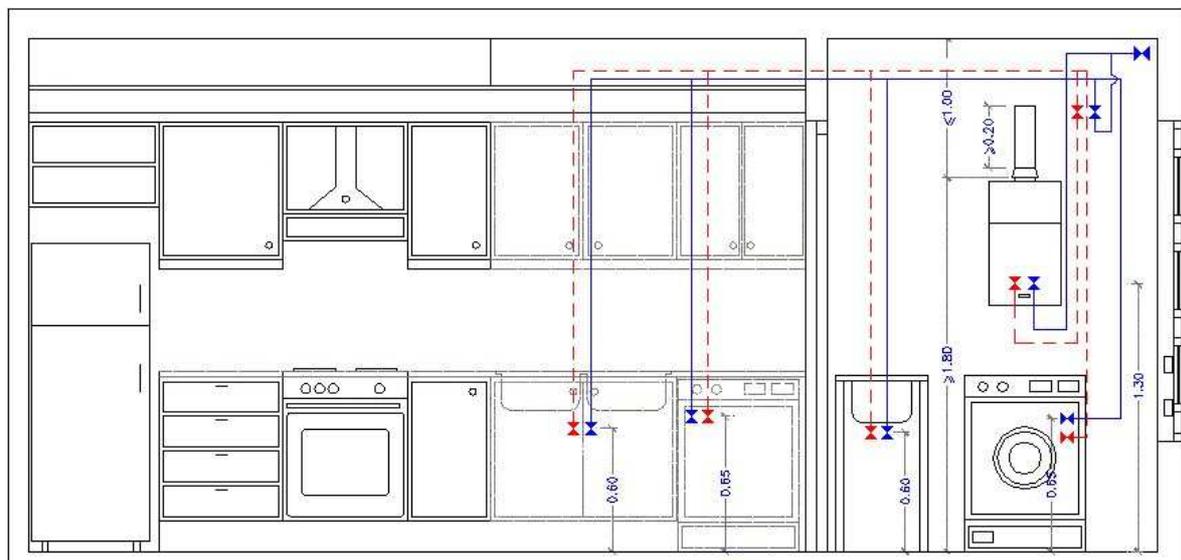
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:  
tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.50 m/s.  
tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 2.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

### COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Se ha comprobado que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 'Condiciones mínimas de suministro' y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- se ha determinado la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas se estiman en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo y se evalúan los elementos de la instalación donde es conocida la pérdida de carga localizada sin necesidad de estimarla.
- se ha comprobado la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se ha comprobado si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable.

### DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE



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

<b>Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos</b>		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de plástico (mm)
Fregadero doméstico	---	16
Lavabo	---	16
Ducha	---	16
Lavadero	---	16
Grifo en garaje	---	16
Lavadora doméstica	---	20
Inodoro con fluxómetro	---	40

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:

<b>Diámetros mínimos de alimentación</b>		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	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

#### ▪ 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:

<b>Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.</b>	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 <sup>1/4</sup>	1100

1 <sup>1/2</sup>	1800
2	3300

## **AISLAMIENTO TÉRMICO**

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se ha dimensionado de acuerdo a lo indicado en el 'Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)' y sus 'Instrucciones Técnicas complementarias (ITE)'.

## **DILATADORES**

Para los materiales metálicos se ha aplicado lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

### **EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN**

## **CONTADORES**

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

## **GRUPO DE PRESIÓN**

### **Cálculo del depósito auxiliar de alimentación**

El volumen del depósito se ha calculado en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

siendo:

V: Volumen del depósito [l]

Q: Caudal máximo simultáneo [dm<sup>3</sup>/s]

t: Tiempo estimado (de 15 a 20) [min.]

### **Cálculo de las bombas**

El cálculo de las bombas se ha realizado en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la bomba (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso, la presión es función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se ha determinado en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm<sup>3</sup>/s, tres para caudales de hasta 30 dm<sup>3</sup>/s y cuatro para más de 30 dm<sup>3</sup>/s.

El caudal de las bombas es el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y es fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) es el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

### Cálculo del depósito de presión

Para la presión máxima se ha adoptado un valor que limita el número de arranques y paradas del grupo prolongando de esta manera la vida útil del mismo. Este valor está comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se ha realizado con la fórmula siguiente:

$$Vn = Pb \times Va / Pa$$

siendo:

Vn: Volumen útil del depósito de membrana [l]

Pb: Presión absoluta mínima [m.c.a.]

Va: Volumen mínimo de agua [l]

Pa: Presión absoluta máxima [m.c.a.]

- **DIMENSIONADO**
- **ACOMETIDAS**

Tubo de polietileno PE 100, PN=16 atm, según UNE-EN 12201-2

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	0.48	0.58	40.86	0.19	7.67	0.30	32.60	40.00	2.55	0.13	29.50	29.07
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

- **TUBOS DE ALIMENTACIÓN**

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	0.87	1.05	40.86	0.19	7.67	-0.30	41.90	40.00	1.55	0.07	25.07	24.81
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

- GRUPOS DE PRESIÓN

Grupo de presión, con 2 bombas centrífugas electrónicas multietapas verticales, unidad de regulación electrónica potencia nominal total de 2,2 kW (5).

Cálculo hidráulico de los grupos de presión							
Gp	Q <sub>cal</sub> (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>cal</sub> (m.c.a.)	Q <sub>dis</sub> (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>dis</sub> (m.c.a.)	V <sub>dep</sub> (l)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
5	7.67	22.48	7.67	22.48	24.00	1.22	23.70
Abreviaturas utilizadas							
Gp	Grupo de presión			P <sub>dis</sub>	Presión de diseño		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo			V <sub>dep</sub>	Capacidad del depósito de membrana		
P <sub>cal</sub>	Presión de cálculo			P <sub>ent</sub>	Presión de entrada		
Q <sub>dis</sub>	Caudal de diseño			P <sub>sal</sub>	Presión de salida		

- INSTALACIONES PARTICULARES

INSTALACIONES PARTICULARES

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

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	16.17	19.40	40.86	0.19	7.67	1.30	40.80	50.00	1.63	1.39	24.81	22.12
4-5	Instalación interior (F)	0.93	1.12	40.86	0.19	7.67	-0.19	40.80	50.00	1.63	0.08	1.11	1.22
5-6	Instalación interior (F)	1.76	2.11	4.46	0.49	2.20	1.05	20.40	25.00	1.87	0.46	23.70	22.18
6-7	Instalación interior (C)	13.51	16.21	4.46	0.49	2.20	-1.05	20.40	25.00	1.87	3.54	21.18	18.20
7-8	Cuarto húmedo (C)	0.63	0.76	4.46	0.49	2.20	0.00	20.40	25.00	1.87	0.17	18.20	18.03
8-9	Cuarto húmedo (C)	0.91	1.09	4.10	0.51	2.10	0.00	20.40	25.00	1.78	0.22	18.03	17.81
9-10	Cuarto húmedo (C)	8.09	9.71	3.87	0.53	2.03	0.00	20.40	25.00	1.73	1.83	17.81	15.98
10-11	Cuarto húmedo (C)	2.40	2.88	1.53	0.76	1.17	0.00	16.20	20.00	1.57	0.61	15.98	15.37
11-12	Cuarto húmedo (C)	0.87	1.04	1.30	0.81	1.05	0.00	12.40	16.00	2.41	0.68	15.37	14.70
12-13	Cuarto húmedo (C)	0.93	1.12	1.06	0.86	0.91	0.00	12.40	16.00	2.10	0.57	14.70	14.13
13-14	Cuarto húmedo (C)	0.91	1.09	0.83	0.92	0.76	0.00	12.40	16.00	1.76	0.40	14.13	13.73
14-15	Cuarto húmedo (C)	0.38	0.45	0.59	0.99	0.59	0.00	12.40	16.00	1.35	0.10	13.73	13.63
15-16	Puntal (C)	4.72	5.66	0.36	1.00	0.36	1.10	12.40	16.00	0.83	0.53	13.63	12.00

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	$T_{tub}$	$L_r$ (m)	$L_t$ (m)	$Q_b$ (m <sup>3</sup> /h)	K	Q (m <sup>3</sup> /h)	h (m.c.a.)	$D_{int}$ (mm)	$D_{com}$ (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	$P_{ent}$ (m.c.a.)	$P_{sal}$ (m.c.a.)
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 ( $Q_b \times K$ )				$P_{sal}$	Presión de salida							
h	Desnivel												
Instalación interior: Unifamiliar (Vivienda)													
Punto de consumo con mayor caída de presión ( $D_u$ ): Ducha													

## PRODUCCIÓN DE A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)
Unifamiliar	Caldera de biomasa para calefacción y ACS	2.20
Abreviaturas utilizadas		
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo	

## BOMBAS DE CIRCULACIÓN

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	$Q_{cal}$ (m <sup>3</sup> /h)	$P_{cal}$ (m.c.a.)
	Electrobomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.25	0.83
Abreviaturas utilizadas			
Ref	Referencia de la unidad de ocupación a la que pertenece la bomba de circulación	$P_{cal}$	Presión de cálculo
$Q_{cal}$	Caudal de cálculo		

## - AISLAMIENTO TÉRMICO

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

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

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

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

#### 5.4.5 HS5: EVACUACIÓN DE AGUAS

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

##### 5.4.5.1 DISEÑO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

- Se trata de un edificio con un solo titular/contador con evacuación a red de saneamiento separativa, pluviales y aguas residuales.
- Los colectores del edificio deben desaguarán en la arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la depuradora doméstica ya que no existe red de alcantarillado público.
- Al no existir red de alcantarillado público se deja un pozo de acometida en el centro de la carretera, para un futuro poder conectarlo a la red de saneamiento municipal cuando lo construyan.
- En la finca de enfrente a al albergue, que está sin construir y es propiedad de la vivienda, se encuentra más baja que esta, a 1,20 m por debajo del nivel de la carretera. Se instalará una depuradora de aguas residuales domésticas mediante fangos activados de lecho móvil, NECOR 15.  
Caudal: 2250 l/día  
Medida: Ø2 m x L 4m  
Sistema recirculación: Air lift  
Potencia instalada: 115 W

Se realizara una pequeña caseta de alojamiento de cuadro eléctrico y compresor para el funcionamiento de esta.

- Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

- En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.
- Las arquetas de saneamiento de aguas residuales, serán registrables y de obra de fábrica de ladrillo semimacizo enfoscado a ambas caras sobre hormigón en masa, con tapa prefabricada de hormigón armado. Las dimensiones de estas dependerá del colector de mayor diámetro y la pendiente de las tuberías para saber su profundidad.
- Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de aguas residuales como en las de pluviales. Al ser una vivienda unifamiliar con un subsistema de ventilación primera será suficiente.
- 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. En algunos casos se adoptan un diámetro mayor al necesario para mejorar la evacuación, lo creemos necesario al tratarse de un edificio residencial público.
- La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.
- Para el término municipal de Negreira la isoyeta es '40' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '125 mm/h'.

#### 5.4.5.2 DISEÑO DE LA RED DE EVACUACIÓN 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 <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

#### ▪ 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 <sup>2</sup> )				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	

#### ▪ 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(m2)	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.

#### ▪ 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 (m2)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
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

#### ▪ CONSTRUCCIÓN

Se llevará a cabo según lo indicado en el puntos 5 de la exigencia básica HS5 del Documento Básico de Salubridad.

#### ▪ PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Cumplirán las características establecidas en el punto 6 de la exigencia básica HS5 del Documento Básico de Salubridad.

#### ▪ MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se revisarán todos los elementos según lo establecido en el puntos 7 de la exigencia básica HS5 del Documento Básico de Salubridad para un correcto funcionamiento de la instalación.

- Se colocará cubre bajantes de fundición de 1,63 m de alto y 110 mm de  $\varnothing$ , en la fachada principal ya que está en contacto con la carretera y es más probable que reciba golpes provocando así su ruptura.
- Se accede al tejado por el bajo cubierta mediante la VELUX para poder subir a limpiar los canalones o cualquier tipo de reparación en el tejado, dejamos prevista una línea de vida en la cumbrera para estas actividades de mantenimiento.

▪ **PROYECTO**

Sup. de cubierta en proyección horizontal		Ø nominal del canalón (mm)	Ø nominal de la bajante (mm)	PROYECTO	
				Ø canalón (mm)	Ø bajante (mm)
faldón NE de cub. casa	4,74x11,69= 55,53m <sup>2</sup>	125	50	150	75
faldón SO de cub. casa + faldón SO anejo casa	55,53+ (5,95x8,50)= 106,10 m <sup>2</sup>	150	63	150	75
Cub. sala caldera	5,19x3,32= 17,23 m <sup>2</sup>	100	50	100	75
Faldón NE anejo casa	(6,27x4,25)+(3,85x2,48)= 36,20 m <sup>2</sup>	100	50	100	75
Cub. recepción	9,45x3,55= 33,55 m <sup>2</sup>	100	50	100	75

- Pendiente del canalón de cobre semicircular: 1%
- Bajante circular de cobre.
- Se adoptan unos diámetros mayores a los necesarios, en los colectores y bajantes, para unificar un poco el conjunto y ser así menos probable de llevar a equivocaciones en su colocación, y por la gran cantidad de árboles de hoja caduca alrededor de la finca, en las parcelas colindantes o mismo enfrente al albergue. Pudiendo provocar atascamientos en estos elementos.
- A pie de todas las bajantes se colocarán arquetas de aguas pluviales, serán registrables y de obra de fábrica de ladrillo semimacizo enfoscado a ambas caras sobre hormigón en masa, con tapa prefabricada de hormigón armado. A excepción de las dos de la fachada principal que irán a la cuneta ya existente. Las dimensiones de las arquetas de paso dependerán del colector de mayor diámetro y la pendiente de las tuberías para saber su profundidad.
- A excepción de las bajantes de la fachada principal que van directamente a cuneta, las otras bajantes evacuan el agua mediante colectores que van directos a un aljibe.
- Pack de recuperación de agua de lluvia LILO 1500L, irá enterrado en el jardín. Elementos que lo componen: depósito, tapa, bomba, manguera extracción, arqueta conexiones, filtro y rebosadero.  
El agua que se acumula se utilizará para regadío del jardín y la sobrante se expulsará directamente a la cuneta más cercana.
- También se dispondrán de rejillas con canalización para recoger el agua de lluvia, a lo largo de la fachada principal se colocará una que evacuará directamente a la cuneta ya existente. En el patio descubierto y en la zona de tendedero se colocarán otras q evacuarán a la arqueta más próxima.

## 5.5 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

De acuerdo al artículo 14 “Exigencias básicas de protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006:

1. El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

3. El Documento Básico DB-HR especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

Por lo tanto, la correcta aplicación del conjunto de exigencias del documento, justificadas mediante cálculos y especificaciones de los materiales y sistemas constructivos, asegura la satisfacción del requisito básico de protección frente al ruido.

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

- El aislamiento acústico a ruido aéreo ( $D_{2m,nT,Atr}$ ) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo ( $D_{nT,A}$ ) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

### 5.5.1.1 VALORES LÍMITE DE TIEMPO DE REVERBERACIÓN

En conjunto los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula o una sala de conferencias, un comedor y un restaurante, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que:

- El tiempo de reverberación en aulas y en salas de conferencias vacías, pero incluyendo el total de las butacas, cuyo volumen sea menor que 350 m<sup>3</sup>, no será mayor que 0,5 s.

Para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente,  $A$ , sea al menos 0,2 m<sup>2</sup> por cada metro cúbico del volumen del recinto.

### 5.5.1.2 RUIDO Y VIBRACIONES DE LAS INSTALACIONES

- Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de los ascensores, los compresores, grupos electrógenos, extractores, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan

los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

## 5.6 AHORRO DE ENERGÍA

### SOLUCIONES CONSIDERADAS:

Se tiene en cuenta los siguientes aspectos como la demanda energética, el rendimiento de las instalaciones térmicas, la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación y la contribución solar mínima de ACS.

#### 5.6.1 HE0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

En el presente Proyecto se ha optado por la instalación de una caldera de biomasa, que cubrirá la totalidad de la demanda de agua caliente sanitaria y climatización de la vivienda.

Debido a que se trata de una fuente de energía renovable, no es de aplicación.

#### 5.6.2 HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

### ZONA CLIMÁTICA C1

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	U <sub>Mlim</sub> : 0,73 W/m <sup>2</sup> K
Transmitancia límite de suelos	U <sub>Slim</sub> : 0,50 W/m <sup>2</sup> K
Transmitancia límite de cubiertas	U <sub>Clim</sub> : 0,41 W/m <sup>2</sup> K
Factor solar modificado límite de lucernarios	FL <sub>lim</sub> : 0,37 W/m <sup>2</sup> K

PLANTA BAJA			PERDIDAS POR TRANSMISIÓN					PERDIDAS POR VENTILACIÓN		SUPLEMENTO ORIENTACION			TOTAL	ELEMENTOS	
Local	Ti(°C)	Cerram.	Superficie	Te (°C)	Incr. T (°C)	U (W/m².K)	Qt(W)	Va (m³/h)	Qv(W)	Orient.	Factor(%)	Q <sub>cor</sub> (W)	QTotal(W)	Nº elem	Pot. Inst(W)
COCINA-ESTAR	23	ventana	1.83	1.2	21.8	2.2	87.77	72.00	525.82	NE	15	13.17	1975.47	SUELO RADIANTE	2000.00
	23	ventana	1.78	1.2	21.8	2.2	85.37			SO	7	5.98			
	23	ventana	1.78	1.2	21.8	2.2	85.37			SO	7	5.98			
	23	ventana	0.86	1.2	21.8	2.2	41.25			NO	18	7.42			
	23	puerta	2.77	1.2	21.8	2.3	138.89			SO	7	9.72			
	23	pared	17.95	1.2	21.8	0.37	144.78			NO	18	26.06			
	23	pared	9.78	1.2	21.8	0.37	78.89			NE	15	11.83			
	23	pared	22.38	1.2	21.8	0.37	180.52			SO	7	12.64			
	23	suelo	69.37	10	13	0.57	514.03								
							1356.86		525.82			92.79			
RECEPCIÓN	23	ventana	1.89	1.2	21.8	1.8	74.16	36.00	262.91	NO	18	13.35	2374.90	SUELO RADIANTE	2500.00
23	ventana	3.19	1.2	21.8	1.8	125.18			NE	15	18.78				
23	vent. fija	2.24	1.2	21.8	1.6	78.13			NO	15	11.72				
23	vent. fija	6.62	1.2	21.8	1.6	230.91			NE	18	41.56				
23	vent. Fija	3.19	1.2	21.8	1.6	111.27			SE	3	3.34				
23	puerta	3.42	1.2	21.8	2	149.11			NO	15	22.37				
23	p. corr.	5.92	1.2	21.8	1.8	232.30			SE	3	6.97				
23	pared	8.48	10	13	0.39	42.99			NE	18	7.74				
23	pared	1.92	1.2	21.8	0.56	23.44			NO	15	3.52				
23	pared	0.61	1.2	21.8	0.56	7.45			SE	3	0.22				
23	suelo	23.6	10	13	0.57	174.88									
23	techo	28.48	1.2	21.8	1.18	732.62									
						1982.43		262.91			129.56				
DORMITORIO 1	23	ventana	3.21	1.2	21.8	2.1	146.95	86.40	630.98	SO	7	10.29			
23	vent. fija	2.77	1.2	21.8	2	120.77			SO	7	8.45				
23	ventana	0.86	1.2	21.8	2.2	41.25			SE	3	1.24				
23	pared	1.92	1.2	21.8	0.39	16.32			SE	3	0.49				
23	pared	3.97	1.2	21.8	0.52	45.00			SE	3	1.35				
23	pared	16.56	1.2	21.8	0.37	133.57			SO	7	9.35				
23	selb	26.2	10	13	0.57	194.14									
23	techo	27.52	1.2	21.8	0.23	137.99									
						836.00		630.98			31.17				
ASEOS	23	ventanas	3.11	1.2	21.8	2.2	149.16	28.80	210.33	SE	3	4.47	1521.59	SUELO RADIANTE	1500.00
23	pared	8.4	10	13	0.39	42.59			NO	18	7.67				
23	pared	22.02	1.2	21.8	0.52	249.62			SE	3	7.49				
23	pared	13.12	1.2	21.8	1.48	423.30			NE	15	63.50				
23	suelo	28.88	10	13	0.57	214.00									
23	techo	29.81	1.2	21.8	0.23	149.47									
						1228.13		210.33			83.12				
PLANTA ALTA			PERDIDAS POR TRANSMISIÓN					PERDIDAS POR VENTILACIÓN		SUPLEMENTO ORIENTACION			TOTAL	ELEMENTOS	
DORMITORIO 2	23	ventana	1.3	1.2	21.8	2.2	62.35	144.00	1051.63	NE	15	9.35	1793.03	SUELO RADIANTE	2000.00
23	ventana	2.77	1.2	21.8	2.3	138.89			SO	7	9.72				
23	pared	11.98	1.2	21.8	0.37	96.63			NE	15	14.49				
23	pared	29.41	1.2	21.8	0.37	237.22			NO	18	42.70				
23	pared	10.35	1.2	21.8	0.37	83.48			SO	7	5.84				
23	techo	8.12	1.2	21.8	0.23	40.71									
						659.28		1051.63			82.11				
DORMITORIO 3	23	ventana	1.3	1.2	21.8	2.2	62.35	115.20	841.31	SE	3	1.87	1645.27	SUELO RADIANTE	2000.00
23	ventana	2.77	1.2	21.8	2.3	138.89			SO	7	9.72				
23	ventana	2.77	1.2	21.8	2.3	138.89			SO	7	9.72				
23	pared	18.41	1.2	21.8	0.37	148.50			SO	7	10.39				
23	pared	15.28	1.2	21.8	0.37	123.25			SE	3	3.70				
23	techo	31.25	1.2	21.8	0.23	156.69									
						768.55		841.31			35.41				
ASEOS 2	23	ventana	1.3	1.2	21.8	2.2	62.35	28.80	210.33	NE	15	9.35	461.37	SUELO RADIANTE	500.00
23	pared	10.6	1.2	21.8	0.37	85.50			NE	15	12.82				
23	pared	5.31	1.2	21.8	0.37	42.83			SE	3	1.28				
23	techo	7.36	1.2	21.8	0.23	36.90					0.00				
						227.58		210.33			23.46				
															<b>12000.00</b>

### 5.6.3 HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes.

Esta sección se desarrolla en el Anejo 8: Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

#### 5.6.4 HE3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

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

Esta sección se desarrolla en el Anejo 11: ILUMINACIÓN, ya que las luminarias del interior de la vivienda fueron calculadas con el programa DIALUX EVO para garantizar el cumplimiento de esta sección.

#### 5.6.5 HE4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

En los edificios, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio o de la piscina.

Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Tabla 2.1. Contribución solar mínima anual para ACS en %.

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C<sup>(1)</sup>

Criterio de demanda	Litros/día-unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

▪ **PROYECTO**

Para garantizar la contribución solar mínima anual para ACS del 30% se colocarán en la cubierta dos colectores solares WEISHAAPT WTS-F1 de 1,234 x 2,092 m<sup>2</sup>, con una superficie absorbente total de 4,60 m<sup>2</sup>.

Demanda diaria de ACS en albergue = 24 l/día x persona x 24 personas= 576 l/día

Para realizar el cálculo de los colectores necesarios ponemos 720 L, ya que también aprovecharemos el agua caliente para el suelo radiante. Para llegar a esta cantidad se considera que en invierno la ocupación no va ser total y vamos a utilizar el sistema de calefacción, y en verano cuando la ocupación puede llegar al 100 % el sistema de calefacción va estar inactivo.

Fecha : 30/04/2018 Empresa :  
 Oferta nº : A la atención de :  
 Proyecto : Rehab. Vivienda Dirección :  
 Referencia : Localidad : Negreira

## Sedical S.A. - Cálculo de ACS con colectores solares WEISHAUP

### Descripción del proyecto

Rehabilitación de vivienda para albergue

### Localización del proyecto - Datos meteorológicos

A CORUÑA					
Altitud (m)	54	Latitud (º)	43.4	Tª mínima histórica (ºC)	-9
	Tª media ambiente ºC	Tª media del agua de la red ºC	Número de horas de sol útiles	Energía incidente por m2 y mes en el plano horizontal kWh/(m2.mes)	
Enero	12	8	248.0	46.50	
Febrero	12	9	252.0	62.22	
Marzo	14	11	279.0	98.17	
Abril	14	13	285.0	103.33	
Mayo	16	14	294.5	132.61	
Junio	19	15	285.0	135.00	
Julio	20	16	294.5	149.83	
Agosto	21	15	294.5	131.75	
Septiembre	20	14	270.0	115.83	
Octubre	17	13	279.0	93.86	
Noviembre	14	11	240.0	53.33	
Diciembre	12	8	232.5	43.92	

### Cálculo de la demanda

Demanda diaria 720.0 litros a 60 ºC

### Tipo de instalación

Viviendas unifamiliares Numero de personas 24  
Litros por persona 30

### Cálculo del consumo

	Temperatura de acumulación ºC	Perfil de ocupación %	Consumo mensual litros	Demanda energética mensual kWh/mes	Demanda energética diaria kWh/día
Enero	45	50	15684	675	22
Febrero	45	50	14280	598	21
Marzo	45	50	16084	636	21
Abril	45	100	31725	1180	39
Mayo	45	100	33120	1194	39
Junio	45	100	32400	1130	38
Julio	45	100	33865	1142	37
Agosto	45	100	33480	1168	38
Septiembre	45	100	32052	1155	39
Octubre	45	50	16391	610	20
Noviembre	45	50	15565	615	21
Diciembre	45	50	15684	675	22
Anual			290330	10778	

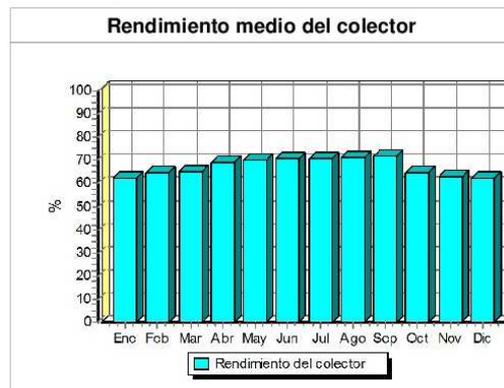
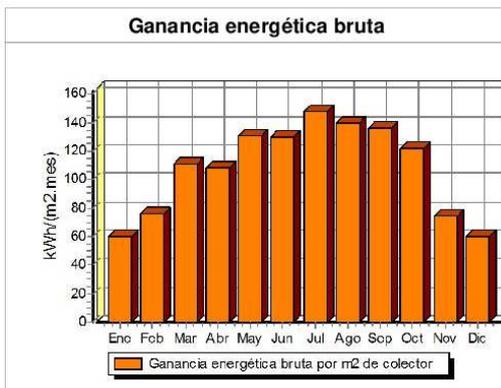
Fecha : 30/04/2018 Empresa :  
 Oferta nº : A la atención de :  
 Proyecto : Rehab. Vivienda Dirección :  
 Referencia : Localidad : Negreira

## Sedical S.A. - Cálculo de ACS con colectores solares WEISHAAPT

Expresión de la curva de rendimiento	Curva de rendimiento del colector solar WEISHAAPT WTS-F1
$R = R_0 - a_1 \cdot x - a_2 \cdot I \cdot x^2$ $R_0 = 0.792$ (Referido a la superficie de absorción) $a_1 = 3.486 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $a_2 = 0.011 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}^2$ $I = \text{Potencia radiante incidente media W/m}^2$ $x = (t_m - t_a)/I \text{ (m}^2 \text{K/W)}$	<p>Segun norma EN12975</p>
Disposición del campo de colectores	
Inclinación (°)	28
Azimut (°)	28

### Balance energético del sistema WEISHAAPT WTS-F1

	Ganancia energética bruta mensual por m2 de superficie absorbadora kWh/(m2.mes)	Potencia radiante incidente media por m2 de superficie absorbadora W/m2	Rendimiento medio del colector %	Ganancia energética neta mensual por m2 de superficie absorbadora kWh/(m2.mes)
Enero	60.0	241.9	62.2	31.7
Febrero	75.8	300.7	64.9	41.8
Marzo	111.4	399.1	65.2	61.7
Abril	108.4	380.3	69.3	63.8
Mayo	130.8	444.0	70.2	78.1
Junio	129.8	455.4	70.6	77.9
Julio	147.7	501.7	70.5	88.5
Agosto	139.4	473.5	71.4	84.6
Septiembre	136.0	503.7	71.8	82.9
Octubre	122.2	437.8	64.5	67.0
Noviembre	74.0	308.2	63.0	39.6
Diciembre	59.9	257.7	62.2	31.7

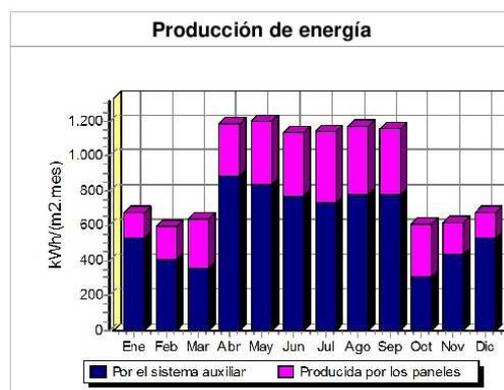


Fecha : 30/04/2018 Empresa :  
 Oferta nº : A la atención de :  
 Proyecto : Rehab. Vivienda Dirección :  
 Referencia : Localidad : Negreira

## Sedical S.A. - Cálculo de ACS con colectores solares WEISHAUPT

<b>Número de colectores WEISHAUPT WTS-F1</b>		<b>Superficie absorbedora</b>	
Número de colectores WEISHAUPT WTS-F1	2	Superficie absorbedora total (m2)	4.60
<b>Acumulación solar</b>		<b>Superficie total de colectores</b>	
Volumen de acumulación solar (litros)	809.51	Superficie total de colectores (m2)	5.10
<b>Distancia mínima entre filas de colectores</b>		<b>Distancia mínimas detrás de un obstáculo</b>	
Colocados horizontalmente	259.1 cm	Detrás de un obstáculo de 50 cm	86.2 cm
Colocados verticalmente	407.0 cm	Detrás de un obstáculo de 100 cm	172.3 cm
		Detrás de un obstáculo de 150 cm	258.4 cm

<b>Producción energética del sistema WEISHAUPT WTS-F1</b>				
	Demanda energética mensual kWh/mes	Ganancia energética neta mensual por m2 de superficie absorbedora kWh/(m2.mes)	Energía mensual neta producida por el campo de colectores kWh/mes	Grado de cobertura mensual %
Enero	675	31.7	146	21.6
Febrero	598	41.8	192	32.2
Marzo	636	61.7	284	44.7
Abril	1180	63.8	294	24.9
Mayo	1194	78.1	359	30.1
Junio	1130	77.9	359	31.7
Julio	1142	88.5	407	35.7
Agosto	1168	84.6	389	33.3
Septiembre	1155	82.9	382	33.1
Octubre	610	67.0	309	50.6
Noviembre	615	39.6	182	29.7
Diciembre	675	31.7	146	21.6
Anual	10778		3450	32.01



Fecha : 30/04/2018 Empresa :  
 Oferta nº : A la atención de :  
 Proyecto : Rehab. Vivienda Dirección :  
 Referencia : Localidad : Negreira

### Sedical S.A. - Cálculo de ACS con colectores solares WEISHAUP T

Datos técnicos del colector solar Weishaupt WTS-F1			
Superficie bruta	m2		2.581
Superficie absorbedor	m2		2.302
Superficie apertura (entrada de luz)	m2		2.335
Altura	mm		1234
Anchura	mm		2092
Grosor	mm		108
Peso	kg		42
Contenido de líquido	l		2.3
Presión máxima de trabajo	Bar		6.0
Presión máxima de prueba	Bar		10.0
Temperatura máxima de trabajo	°C		120.0
Temperatura a sistema parado (para Ta=30°C/1.000 W/m2)	°C		214.0
Fluido caloportador	Agua / Propilenglicol	(Tipo : Tyfocor L)	
Caudal mínimo ( sobre la superficie de absorción)	l/hm2		20.0
Pérdida de carga con fluido caloportador 50°C	90 l/h	mbar	46
	135 l/h	mbar	93
Material absorbedor	Aluminio con tubo de cobre (doble soldadura por láser)		
Recubrimiento absorbedor	Tratamiento selectivo MIRO-THERM		
Peso de la superficie de absorción	kg		7.1
Grado de absorción solar (AM 1.5)			94
Grado de emisión térmica (100°C)			5
Longitud de los tubos en el colector	m		24
Diámetro del tubo en el colector	mm		12
Material del marco	Aluminio		
Material aislante	Lana mineral (Especial y probada para uso solar)		
Espesor del aislante pared posterior / pared lateral	mm		50
Juntas de estanqueidad del colector	Juntas EPDM, circundantes, esquinas vulcanizadas		
Luna vidrio solar	3.2 mm vidrio de seguridad desmontable, clase de rendimiento U1 (SPF) prismatizado, apoyado sobre soportes flotantes, resistentes al granizo, transitable		
Factor de transmisión del vidrio	%		>91.1
Rendimiento del vidrio	%		>90.7
Sistema de desagüe	Sistema de desagüe patentado, integrado en el perfil del marco		
Ventilación	Sis. de ventilación y purga con protección antiinsectos		
<b>Aportación térmica</b>			
El colector cumple las condiciones de la "Directiva para la promoción de medidas para el aprovechamiento de energías renovables" del Ministerio de Economía de Alemania, de fecha 1 de agosto 1995 (modificado con fecha 1 de agosto 1995 (modificado con fecha 23 de marzo 2001).			
<b>Curva característica de rendimiento según ISO, DIN, EN</b>			
		Sup. absorbedor	Sup. apertura
Ro	%	0,802	0,792
a1	W/m2K	3,532	3,486
a2	W/m2K2	0,011	0,011
<b>Carga eólica y nieve</b>			
Succión del viento perpendicular al tejado	kN/m2		Sobre tejado 1.4
Presión del viento y nieve perpendicular al tejado	kN/m2		1.4
<b>Contraseña de homologación del Ministerio de Industria</b>			<b>NPS - 5106</b>

#### 5.6.6 HE5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

NO es de aplicación al ser un edificio existente que se reforma íntegramente pero que no supera los 5.000 m<sup>2</sup>.

## 5.7 REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT)

### 5.7.1 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-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- 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: Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata 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.

### 5.7.2 POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

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

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:

$$P_m = \frac{\sum n_i \cdot P_{uni_i}}{N}$$

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	17.250	1

Para el cálculo de la potencia del cuadros 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:

$$P_{acum} = \left( 0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

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

### 5.7.3 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

#### 5.7.3.1 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, en el cierre de la finca al lado del acceso de peatones.

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).

#### 5.7.3.2 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
0	(Cuadro de vivienda)	21.97	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo enterrado D=63 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.

### 5.7.3.3 INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

En la entrada del albergue, en un armario en la recepción, 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.

Guardamotor, destinado a la protección contra sobrecargas, cortocircuitos y riesgo de la falta de tensión en una de las fases en los motores trifásicos.

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	-		
C6 (iluminación)	285.47	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	107.46	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	5.13	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C13 (alumbrado de emergencia)	66.46	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C7(2) (tomas)	126.22	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C13(2) (alumbrado de emergencia)	35.42	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 3	-		
C1 (iluminación)	405.09	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C4.2 (lavavajillas)	4.62	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C12 (baño y auxiliar de cocina)	47.03	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C10 (secadora)	10.42	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Sub-grupo 4	-		
C7 (tomas)	149.87	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C4.1 (lavadora)	11.41	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	24.13	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C14 (ventilación interior)	41.11	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Subcuadro (Cuadro de vivienda).1	14.70	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 1	-		
C14 (Grupo de presión)	1.03	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C1 (iluminación)	16.05	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
Sub-grupo 3	-		
C13 (Puerta aparcadero)	11.90	RV-K Eca 3G6	Tubo enterrado D=50 mm
Sub-grupo 4	-		
C2 (tomas)	10.71	H07V-K Eca 3G2.	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 5			
C4.3 (termo eléctrico)	3.43	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

## 5.7.4 BASES DE CÁLCULO

### 5.7.4.1 SECCIÓN DE LAS LÍNEAS

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.

a) La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.

b) Criterio de la caída de tensión.

b) La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.

c) Criterio para la intensidad de cortocircuito.

c) 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.

#### ▪ 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-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I<sub>c</sub>: Intensidad de cálculo del circuito, en A

I<sub>z</sub>: Intensidad máxima admisible del conductor, en las condiciones de instalación, en A

P<sub>c</sub>: Potencia de cálculo, en W

U<sub>f</sub>: Tensión simple, en V

U<sub>l</sub>: Tensión compuesta, en V

cos θ: Factor de potencia

#### ▪ SECCIÓN POR CAÍDA DE TENSIÓN

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%

- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%

- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%

- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en  $\Omega$ /km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm<sup>2</sup>. A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08  $\Omega$ /km.

R: Resistencia del cable, en  $\Omega$ /m. Viene dada por:

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

$\rho$ : Resistividad del material en  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm<sup>2</sup>

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot \left( \frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T<sub>0</sub>: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T<sub>max</sub>: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^\circ\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^\circ\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

#### ▪ SECCIÓN POR INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'lccc' como en pie 'lccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

Ul: Tensión compuesta, en V

Uf: Tensión simple, en V

Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en m<sup>2</sup>

Icc: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

Rt: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

Xt: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$
$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

Rcc,T: Resistencia de cortocircuito del transformador, en m<sup>2</sup>

Xcc,T: Reactancia de cortocircuito del transformador, en m<sup>2</sup>

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.

#### 5.7.4.2 CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

##### ▪ FUSIBLES

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

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z \quad I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

Ic: Intensidad que circula por el circuito, en A

In: Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

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

I2: Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- El poder de corte del fusible "Icu" es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

siendo:

I<sub>cc</sub>: Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I<sub>f</sub>: Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

I<sub>cc,5s</sub>: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm<sup>2</sup>

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE	
Cu 115 143	
Al	76 94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R<sub>f</sub>: Resistencia del conductor de fase, en Ω/km

R<sub>n</sub>: Resistencia del conductor de neutro, en Ω/km

X<sub>f</sub>: Reactancia del conductor de fase, en Ω/km

X<sub>n</sub>: Reactancia del conductor de neutro, en Ω/km

#### ▪ INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I<sub>c</sub>: Intensidad que circula por el circuito, en A

I2: 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 'Icu' 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 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

- El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{interruptor} \leq I^2 \cdot t_{cable}$$

$$I^2 \cdot t_{cable} = k^2 \cdot S^2$$

#### ▪ GUARDAMOTORES

Una alternativa al empleo de interruptores automáticos para la protección de motores monofásicos o trifásicos frente a sobrecargas y cortocircuitos es la utilización de guardamotores. Se diferencian de los magnetotérmicos en que se trata de una protección regulable capaz de soportar la intensidad de arranque de los motores, además de actuar en caso de falta de tensión en una de sus fases.

#### ▪ 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.

## ▪ 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.

### 5.7.4.3 CÁLCULO DE LA PUESTA A TIERRA

#### ▪ DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 68 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar. También red de toma de tierra para estructura metálica compuesta por 68 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección.

#### ▪ INTERRUPTORES DIFERENCIALES

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

U<sub>seg</sub>: 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.

b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

## 5.7.5 RESULTADOS DE CÁLCULO

### 5.7.5.1 DISTRIBUCIÓN DE FASES

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

CPM-1					
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	<b>CPM-1</b>	-	5750.0	5750.0	5750.0
0	(Cuadro de vivienda)	17250.0	5750.0	5750.0	5750.0

(Cuadro de vivienda)						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	2300.0	-	-	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2900.0	-	-	
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-	
C13 (alumbrado de emergencia)	C13 (alumbrado de emergencia)	-	86.4	-	-	
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	2900.0	-	-	
C13(2) (alumbrado de emergencia)	C13(2) (alumbrado de emergencia)	-	-	-	-	43.2
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	-	1993.8
C4.2 (lavavajillas)	C4.2 (lavavajillas)	-	-	-	-	3450.0
C12 (baño y auxiliar de cocina)	C12 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	-	1500.0
C10 (secadora)	C10 (secadora)	-	-	-	-	3450.0
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	2500.0	-	
C4.1 (lavadora)	C4.1 (lavadora)	-	-	3450.0	-	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1200.0	-	
C14 (ventilación interior)	C14 (ventilación interior)	-	-	2100.0	-	
Subcuadro (Cuadro de vivienda).1	Subcuadro (Cuadro de vivienda).1	-	3518.9	3518.9	3518.9	
C13 (Puerta aparcadero)	C13 (Puerta aparcadero)	-	1250.0	-	-	
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	400.0	-	-	
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	1800.0	-	
C4.3 (termo eléctrico)	C4.3 (termo eléctrico)	-	-	-	-	3450.0
C14 (Grupo de presión)	C14 (Grupo de presión)	-	916.7	916.7	916.7	

### 5.7.5.2 CÁLCULOS

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
0	(Cuadro de vivienda)	17.25	21.97	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	24.90	57.60	0.75	0.75

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	FC <sub>agrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)	
(Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5G6	Tubo enterrado D=63 mm	57.60	1.00	-	57.60	

Sobrecarga y cortocircuito												
Esquema	Línea	$I_c$ (A)	Protección es Fusible (A)	$I_2$ (A)	$I_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{ccc}$ (kA)	$I_{ccp}$ (kA)	$t_{iccp}$ (s)	$t_{ficc}$ (s)	$L_{max}$ (m)	
(Cuadro vivienda)	de RZ1-K (AS) s1b,d1,a1 5G6	Cca-24.90	25	40.00	57.60	100	12.000	1.121	0.59	0.08	216.45	

#### ▪ INSTALACIÓN INTERIOR

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

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

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

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

Para cumplir con ITC-BT-47 en el caso particular de motores trifásicos, la protección contra sobrecargas y cortocircuitos se lleva a cabo mediante guardamotores, protección que cubre además el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

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

Datos de cálculo de (Cuadro de vivienda)							
Esquema	$P_{calc}$ (kW)	Longitud (m)	Línea	$I_c$ (A)	$I'_z$ (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
<b>(Cuadro de vivienda)</b>							
<b>Sub-grupo 1</b>							
C6 (iluminación)	2.30	285.47	H07V-K Eca 3G1.5	10.00	14.50	2.45	3.20
C2 (tomas)	3.45	107.46	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.01	1.77
C3 (cocina/horno)	5.40	5.13	H07V-K Eca 3G6	24.71	34.00	0.36	1.11
C13 (alumbrado de emergencia)	0.09	66.46	H07V-K Eca 3G1.5	0.38	14.50	0.15	0.90
C7(2) (tomas)	3.45	126.22	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	2.24	2.99
<b>Sub-grupo 2</b>							
C13(2) (alumbrado de emergencia)	0.04	35.42	H07V-K Eca 3G1.5	0.19	14.50	0.02	0.77
<b>Sub-grupo 3</b>							
C1 (iluminación)	1.99	405.09	H07V-K Eca 3G1.5	8.67	14.50	1.74	2.49
C4.2 (lavavajillas)	3.45	4.62	H07V-K Eca 3G2.5	15.79	20.00	0.50	1.25
C12 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	47.03	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.24	1.99
C10 (secadora)	3.45	10.42	H07V-K Eca 3G2.5	15.79	20.00	1.12	1.87
<b>Sub-grupo 4</b>							
C7 (tomas)	3.45	149.87	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.24	1.99
C4.1 (lavadora)	3.45	11.41	H07V-K Eca 3G2.5	15.79	20.00	1.22	1.98
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	24.13	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	1.06	1.81
C14 (ventilación interior)	2.10	41.11	H07V-K Eca 3G2.5	12.96	20.00	0.56	1.31
<b>Subcuadro (Cuadro de vivienda).1</b>	<b>10.56</b>	<b>14.70</b>	<b>H07V-K Eca 5G2.5</b>	<b>15.73</b>	<b>18.00</b>	<b>0.81</b>	<b>1.56</b>
<b>Sub-grupo 1</b>							

Datos de cálculo de (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
C14 (Grupo de presión)	2.75	1.03	H07V-K Eca 5G2.5	4.38	18.00	0.01	1.58
<b>Sub-grupo 2</b>							
C1 (iluminación)	0.40	16.05	H07V-K Eca 3G1.5	1.74	14.50	0.10	1.66
<b>Sub-grupo 3</b>							
C13 (Puerta aparcadero)	1.25	11.90	RV-K Eca 3G6	5.43	53.00	0.17	1.73
<b>Sub-grupo 4</b>							
C2 (tomas)	3.45	10.71	H07V-K Eca 3G2.5	15.00	20.00	0.32	1.88
<b>Sub-grupo 5</b>							
C4.3 (termo eléctrico)	3.45	3.43	H07V-K Eca 3G2.5	15.79	20.00	0.37	1.93

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	FC <sub>agrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)	
C6 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C3 (cocina/horno)	H07V-K Eca 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00	
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C7(2) (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C13(2) (alumbrado de emergencia)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C4.2 (lavavajillas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C12 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C10 (secadora)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C7 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C4.1 (lavadora)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Cagrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I'z (A)	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C14 (ventilación interior)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
Subcuadro (Cuadro de vivienda).1	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	18.00	1.00	-	18.00	
C14 (Grupo de presión)	H07V-K Eca 5G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	18.00	1.00	-	18.00	
C1 (iluminación)	H07V-K Eca 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50	
C13 (Puerta aparcadero)	RV-K Eca 3G6	Tubo enterrado D=50 mm	53.00	1.00	-	53.00	
C2 (tomas)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	
C4.3 (termo eléctrico)	H07V-K Eca 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00	

Sobrecarga y cortocircuito ' (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea			Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>icc</sub> (s)	t <sub>icc</sub> (s)
<b>(Cuadro de vivienda)</b>				ICP: 25 IGA: 25							
<b>Sub-grupo 1</b>				Dif: 25, 30, 2 polos							
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Eca	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.2 50	0.2 88	0.1 5	0.3 6
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Eca	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.2 50	0.6 25	0.1 5	0.2 1
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	Eca	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	6	2.2 50	0.9 51	0.1 5	0.5 3
C13 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Eca	0.38	Aut: 10 {C',B'}	14.50	14.50	6	2.2 50	0.1 92	0.1 5	0.8 0
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Eca	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	6	2.2 50	0.4 08	0.1 5	0.5 0
<b>Sub-grupo 2</b>				Dif: 25, 30, 2 polos							
C13(2) (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Eca	0.19	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	6	2.2 50	0.4 75	0.1 5	0.1 3

Sobrecarga y cortocircuito ' (cuadro de vivienda)'											
Esquema	Línea		I <sub>c</sub> (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>icc</sub> c (s)	t <sub>icc</sub> p (s)
<b>Sub-grupo 3</b>				Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Eca	8.6 7	Aut: 10 {C',B',D'}	14. 50	14. 50	6	2.2 50	0.3 29	0.1 5	0.2 7
C4.2 (lavavajillas)	H07V-K 3G2.5	Eca	15. 79	Aut: 16 {C',B',D'}	23. 20	20. 00	6	2.2 50	0.8 09	0.1 5	0.1 3
C12 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Eca	15. 00	Aut: 16 {C',B',D'}	23. 20	20. 00	6	2.2 50	0.5 69	0.1 5	0.2 6
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	Eca	15. 79	Aut: 16 {C',B',D'}	23. 20	20. 00	6	2.2 50	0.6 00	0.1 5	0.2 3
<b>Sub-grupo 4</b>				Dif: 25, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Eca	15. 00	Aut: 16 {C',B',D'}	23. 20	20. 00	6	2.2 50	0.5 69	0.1 5	0.2 6
C4.1 (lavadora)	H07V-K 3G2.5	Eca	15. 79	Aut: 16 {C',B',D'}	23. 20	20. 00	6	2.2 50	0.5 75	0.1 5	0.2 5
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Eca	15. 00	Aut: 16 {C',B',D'}	23. 20	20. 00	6	2.2 50	0.6 14	0.1 5	0.2 2
C14 (ventilación interior)	H07V-K 3G2.5	Eca	12. 96	Aut: 16 {C',B',D'}	23. 20	20. 00	6	2.2 50	0.5 52	0.1 5	0.2 7
<b>Subcuadro (Cuadro de vivienda). 1</b>	H07V-K 5G2.5	Eca	15. 73	Aut: 16 {C',B',D'}	23. 20	18. 00	6	2.2 50	0.5 04	0.1 5	0.3 3
<b>Sub-grupo 1</b>				Dif: 25, 30, 4 polos							
C14 (Grupo de presión)	H07V-K 5G2.5	Eca	4.3 8	Guard: 6	9.1 3	18. 00	15	1.0 12	0.4 85	0.0 8	0.3 5
<b>Sub-grupo 2</b>				Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Eca	1.7 4	Aut: 10 {C',B',D'}	14. 50	14. 50	6	1.0 12	0.3 80	0.0 8	0.2 1
<b>Sub-grupo 3</b>				Dif: 25, 30, 2 polos							
C13 (Puerta aparcadero)	RV-K Eca 3G6		5.4 3	Aut: 10 {C,B,D}	14. 50	53. 00	6	1.0 12	0.4 21	0.0 8	4.1 6
<b>Sub-grupo 4</b>				Dif: 25, 30, 2 polos							
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Eca	15. 00	Aut: 16 {C',B',D'}	23. 20	20. 00	6	1.0 12	0.4 53	0.0 8	0.4 0
<b>Sub-grupo 5</b>				Dif: 25, 30, 2 polos							
C4.3 (termo eléctrico)	H07V-K 3G2.5	Eca	15. 79	Aut: 16 {C',B',D'}	23. 20	20. 00	6	1.0 12	0.4 46	0.0 8	0.4 1

Leyenda

**Leyenda**

c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t <sub>ac</sub>	caída de tensión acumulada (%)
I <sub>c</sub>	intensidad de cálculo del circuito (A)
I <sub>z</sub>	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F <sub>Cagrup</sub>	factor de corrección por agrupamiento
R <sub>inc</sub>	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I' <sub>z</sub>	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I <sub>2</sub>	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I <sub>cu</sub>	poder de corte de la protección (kA)
I <sub>ccc</sub>	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I <sub>ccp</sub>	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L <sub>max</sub>	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P <sub>calc</sub>	potencia de cálculo (kW)
t <sub>iccc</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t <sub>iccp</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t <sub>ficcp</sub>	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

## 5.8 REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO (RITE)

### 5.8.1 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

A efectos de la aplicación del RITE, los términos que figuran en él deben utilizarse conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos en el apéndice 1. Para los términos no incluidos habrán de considerarse las definiciones específicas recogidas en las normas elaboradas por los Comités Técnicos de Normalización de la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).

### 5.8.2 BIENESTAR E HIGIENE

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:

#### 5.8.2.1 CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE

Las instalaciones térmicas permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.

#### 5.8.2.2 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Las instalaciones térmicas permitirán mantener una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado.

- CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

En nuestro edificio, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

- 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.

#### 5.8.2.3 HIGIENE

Las instalaciones térmicas permitirán proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas.

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

#### 5.8.2.4 CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

En condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de las instalaciones térmicas, estará limitado.

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

#### 5.8.3 EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales, cumpliendo los requisitos siguientes:

##### 5.8.3.1 RENDIMIENTO ENERGÉTICO

Los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento máximo.

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías renovables 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.

##### 5.8.3.2 DISTRIBUCIÓN DE CALOR Y FRÍO

Los equipos y las conducciones de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.

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.

##### 5.8.3.3 REGULACIÓN Y CONTROL

Las instalaciones están dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.

##### 5.8.3.4 CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS

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.

#### 5.8.3.5 RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

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

#### 5.8.3.6 UTILIZACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES

Las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

La caldera utilizada para ACS y calefacción es de pellets.

La instalación de colectores solares destinados a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4. La fotovoltaica no es necesaria de acuerdo al CTE HE 5.

#### 5.8.4 SEGURIDAD

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

## 5.9 CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

### 5.9.1 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL ESTADO ACTUAL

#### CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

##### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Vivienda unifamiliar		
Dirección	SAN VICENTE DE ARO n°5		
Municipio	Negreira	Código postal	15830
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	1929
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	No		
Referencia/s catastral/es	8217101NH1581N0001AO		

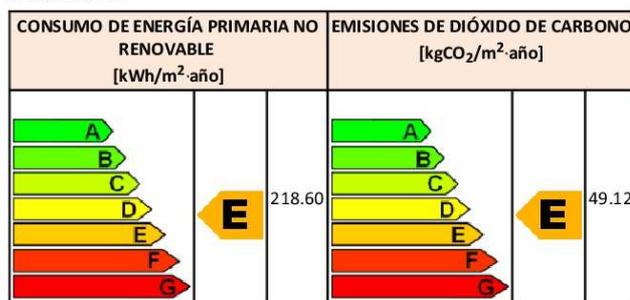
##### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

##### DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	NURIA SALETA GUZMÁN LÓPEZ	NIF/NIE	78809457A
Razón social	NURIA SALETA GUZMÁN LÓPEZ	NIF	78809457A
Domicilio	NEGREIRA		
Municipio	Negreira	Código Postal	15830
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
E-mail:	guzman.lopez.nuria@gmail.com	Teléfono	628109150
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

##### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación 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:21/05/2018

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 Órgano Territorial Competente:

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>		0			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>		0			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	100
---	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
--------	------	-----------------------	-----------------	-----------------	-------------------

### 4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

### 6. ENERGÍAS

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0.00	0.00	0.00	0.00
Caldera de biomasa	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>TOTAL</b>	0.00	0.00	0.00	0.00

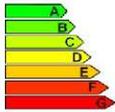
#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0.00
<b>TOTAL</b>	0.00

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

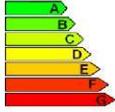
INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold; font-size: 24px;">E</div>	49.12	CALEFACCIÓN		ACS		
			<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	E	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A	
			46.29		2.83		
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]					
		0.00					

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 <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	49.12	9686.20

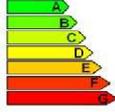
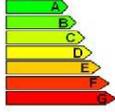
### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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					
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold; font-size: 24px;">E</div>	218.60	CALEFACCIÓN		ACS		
			<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	E	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	A	
			218.60		0.00		
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]	(-)				
		0.00					

### 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		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold; font-size: 24px;">G</div>	169.00			0.02
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]			<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> año]		

<sup>1</sup> 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.

## 5.9.2 CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL ESTADO REFORMADO

### CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

#### IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	ALBERGUE DE PEREGRINOS		
Dirección	SAN VICENTE DE ARO n°5		
Municipio	Negreira	Código postal	1830
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	1929
Normativa vigente (construcción/rehabilitación)	CTE		
Referencia/s catastral/es	8217101NH1581N0001AO		

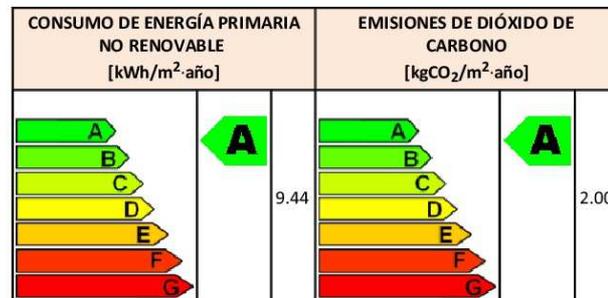
#### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="checkbox"/> Edificio Existente
<input checked="" type="checkbox"/> Vivienda <input checked="" type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input type="checkbox"/> Terciario <input type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

#### DATOS TÉCNICOS DEL CERTIFICADOR:

Nombre y apellidos	NURIA SALETA GUZMÁN LÓPEZ	NIF/NIE	78809457A
Razón social	NURIA SALETA GUZMÁN LÓPEZ	NIF	78809457A
Domicilio	NEGREIRA		
Municipio	Negreira	Código Postal	1830
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
E-mail:	guzman.lopez.nuria@gmail.com	Teléfono	628109150
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto técnico		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CERMA v_4.2		

#### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación 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:21/05/2018

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 Órgano Territorial Competente:

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS 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 [m <sup>2</sup> ]	224.6
--	-------

Imagen del edificio	Plano de situación

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
No definido	Cubierta Incl Exterior	156.9	0.23	Definido por el usuario
No definido	Cubierta Incl Exterior	25.1	1.18	Definido por el usuario
No definido	Muro Exterior	157.2	0.37	Definido por el usuario
No definido	Muro Exterior	11.4	0.52	Definido por el usuario
No definido	Muro Exterior	2	0.56	Definido por el usuario
No definido	Muro a local no acond.	11.1	2.13	Definido por el usuario
No definido	Muro a terreno	7.8	0.39	Definido por el usuario
No definido	Suelo a vacío sanitario	161.1	0.57	Definido por el usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/ m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Grupo 1	Puertas	8.4564	1.84	0.64	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 2	Ventanas	3.6288	1.28	0.77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 3	Puertas	2.9718	1.88	0.69	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 4	Ventanas	2.5996	1.84	0.77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 5	Ventanas	0.8034	1.84	0.77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 6	Ventanas	3.888	1.84	0.77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 7	Ventanas	0.8576	1.84	0.77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 8	Puertas	9.6725	1.84	0.77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 9	Ventanas	5.83	1.84	0.77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 10	Puertas	3.6024	1.48	0.77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 11	Puertas	6.0155	1.48	0.77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 12	Ventanas	1.818	1.48	0.77	Definido por usuario	Definido por usuario
Grupo 13	Ventanas	9.8532	1.48	0.77	Definido por usuario	Definido por usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
ACS+Calef	Caldera de Biomasa	40	100	Biomasa	Definido por usuario
<b>TOTALES</b>		40			

#### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>		0			

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

<b>Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)</b>	<b>576</b>
--	------------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
ACS+Calef	Caldera de Biomasa	40	100	Biomasa	Definido por usuario

### 4. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

(no aplicable)

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

(no aplicable)

### 6. ENERGÍAS

#### Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Paneles solares	0.00	0.00	30.00	30.00
Caldera de biomasa	99.26	0.00	70.00	70.00
<b>TOTAL</b>	<b>99.26</b>	<b>0.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

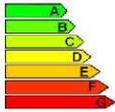
#### Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Panel fotovoltaico	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>0.00</b>

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

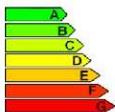
INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	<b>A</b>	2.00	CALEFACCIÓN		ACS	
			<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A	<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]	A
			1.08		0.91	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año] <sup>1</sup>		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año]				
		0.00				

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 <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	0.00	0.00
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	2.00	448.94

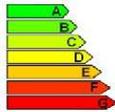
### 2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

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				
	<b>A</b>	9.44	CALEFACCIÓN		ACS	
			<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	A	<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	A
			5.12		4.32	
			REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable</i> [kWh/m <sup>2</sup> ·año] <sup>1</sup>		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	(-)			
		0.00				

### 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	
	<b>C</b>	46.58	2.55
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> ·año]		<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> ·año]	

<sup>1</sup> 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.

## 5.10 INSTALACIÓN CALEFACCIÓN

### 5.10.1 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS, RITE

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.

Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.

Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

#### 5.10.1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

##### ▪ JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DEL AMBIENTE

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

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

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

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

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

#### 5.10.1.2 EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a

través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

- **CARGAS TÉRMICAS**
- **CARGAS MÁXIMAS SIMULTÁNEAS**

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

Recinto	Planta	Capacidad térmica de calentamiento $F_{RH,i}$ (W)	Carga térmica de diseño simultánea $F_{HL,CR,i^*}$ (W)	Carga térmica de diseño $F_{HL,i}$ (W)
Sala de estar	Planta baja	491.53	1350.59	1364.42
Cocina	Planta baja	92.42	428.49	431.96
Comedor	Planta baja	234.72	764.16	771.59
Recepción	Planta baja	286.76	908.97	913.00
Paso 1	Planta baja	82.18	245.98	247.13
Dormitorio 1	Planta baja	283.12	941.24	949.21
Aseo 1	Planta baja	331.13	798.44	803.10
Dormitorio 3	Planta 1	337.16	1302.31	1311.80
Dormitorio 2	Planta 1	245.08	919.84	926.74
Paso 2	Planta 1	106.19	266.31	267.81
Aseo 2	Planta 1	77.90	412.20	415.29
			<b>8338.52</b>	<b>8402.06</b>

- **CARGAS PARCIALES MÍNIMAS**

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

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Albergue	8.34	8.34	8.34

- **AISLAMIENTO TÉRMICO EN REDES DE TUBERÍAS**

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

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

- **TUBERÍAS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE EXTERIOR**

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

Temperatura seca exterior de invierno: 3.8 °C

Velocidad del viento: 5.2 m/s

- TUBERÍAS EN CONTACTO CON EL AMBIENTE INTERIOR

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

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	$l_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 1	32 mm	0.037	27	8.78	8.88	11.13	196.6
Tipo 1	20 mm	0.037	25	7.49	7.50	8.64	129.4
Tipo 1	25 mm	0.037	25	0.61	0.61	10.04	12.2
						<b>Total</b>	<b>338</b>

Abreviaturas utilizadas

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

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería general de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de polietileno reticulado (PE-Xa), con barrera de oxígeno (EVOH), de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor, PN=6 atm, empotrado en la pared, 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.

- PERDIDA DE CALOR EN TUBERÍAS

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de calefacción (kW)
Tipo 1	48.00
<b>Total</b>	<b>48.00</b>

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1590x710x1070 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 integrada, sistema de mando integrado 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

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

Potencia de los equipos (kW)	q <sub>cal</sub> (W)	Pérdida de calor (%)
48.00	338.2	0.7

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

▪ **CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS**

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.

▪ **CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA**

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.

▪ **CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES**

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

▪ **CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL**

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

El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".

No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.

No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

▪ **LISTA DE LOS EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA**

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

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1590x710x1070 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 integrada, sistema de mando integrado 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

### 5.10.1.3 EXIGENCIA DE SEGURIDAD

#### ▪ SALAS DE MÁQUINAS

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

#### ▪ CHIMENEAS

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

#### ▪ ALMACENAMIENTO DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS

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.

#### ▪ CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD EN LAS REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS DE CALOR Y FRÍO

##### - ALIMENTACIÓN

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

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

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

##### - VACIADO Y PURGA

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

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

##### - EXPANSIÓN Y CIRCUITO CERRADO

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

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

#### - DILATACIÓN, GOLPE DE ARIETE, FILTRACIÓN

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

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

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

#### - CONDUCTOS DE AIRE

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

#### ▪ CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA DE SEGURIDAD Y UTILIZACIÓN

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.

### 5.10.2 BASES DE CÁLCULO

#### 5.10.2.1 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 (W)	S (m <sup>2</sup> )	q calefacción (W/m <sup>2</sup> )
albergue	Recepción	Planta baja	913.00	26.07	35.0
	Aseo 1	Planta baja	803.10	30.10	26.7
	Dormitorio 1	Planta baja	949.21	25.74	36.9
	Paso 1	Planta baja	247.13	7.47	33.1
	Dormitorio 2	Planta 1	926.74	22.28	41.6
	Dormitorio 3	Planta 1	1311.80	30.65	42.8
	Aseo 2	Planta 1	415.29	7.08	58.6
	Comedor	Planta baja	771.59	21.34	36.2
	Sala de estar	Planta baja	1364.42	44.68	30.5
	Cocina	Planta baja	431.96	8.40	51.4
<b>Abreviaturas utilizadas</b>					
$Q_{N,f}$ calefacción	Carga térmica de calefacción	q calefacción	Densidad de flujo térmico		

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

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	$q_{f,max}$ (°C)	$q_i$ (°C)	$q_G$ (W/m <sup>2</sup> )
Zona de permanencia (ocupada)	29	20	100
Cuartos de baño y similares	33	24	100
Zona periférica	35	20	175

Abreviaturas utilizadas			
$q_{f,max}$	<i>Temperatura máxima de la superficie del suelo</i>	$q_G$	<i>Densidad de flujo térmico límite</i>
$q_i$	<i>Temperatura del recinto</i>		

La densidad de flujo térmico límite según sea para calefacción se calcula por medio de la siguiente expresión:

Calefacción

$$q = 8.92 (\theta_{f,max} - \theta_i)^{1,1} (W / m^2)$$

La temperatura máxima en la superficie limita que el suelo radiante pueda cubrir el total de las cargas térmicas. Para este caso es necesario disponer de emisores térmicos auxiliares para complementar el sistema de suelo radiante. Para el caso de los recintos que superan la densidad máxima de flujo térmico se considera el límite descrito como valor de diseño.

#### 5.10.2.2 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
albergue	CC 1	C 1	Recepción	Planta baja
		C 2	Recepción	Planta baja
		C 3	Recepción	Planta baja
		C 4	Aseo 1	Planta baja
		C 5	Aseo 1	Planta baja
		C 6	Dormitorio 1	Planta baja
		C 7	Paso 1	Planta baja
			Dormitorio 1	Planta baja
	C 8	Dormitorio 1	Planta baja	
CC 2	C 1	Dormitorio 2	Planta 1	

		C 2	Dormitorio 2	Planta 1
		C 3	Dormitorio 3	Planta 1
			Dormitorio 2	Planta 1
		C 4	Dormitorio 3	Planta 1
		C 5	Dormitorio 2	Planta 1
		C 6	Aseo 2	Planta 1
		C 7	Dormitorio 3	Planta 1
		C 8	Dormitorio 3	Planta 1
	Dormitorio 2		Planta 1	
	CC 3	C 1	Comedor	Planta baja
		C 2	Sala de estar	Planta baja
		C 3	Sala de estar	Planta baja
		C 4	Sala de estar	Planta baja
			Comedor	Planta baja
C 5		Sala de estar	Planta baja	
C 6	Cocina	Planta baja		
	Comedor	Planta baja		

### 5.10.2.3 DISEÑO DE CIRCUITOS. CÁLCULO DE LONGITUDES

La longitud de la tubería para cada circuito se calcula mediante la siguiente expresión:

$$L = \frac{A}{e} + 2 \cdot l$$

donde:

A = Área a climatizar cubierta por el circuito (m<sup>2</sup>)

e = Separación entre tuberías (m)

l = Distancia entre el colector y el área a climatizar (m)

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(m <sup>2</sup> )	q calefacción (W/m <sup>2</sup> )	Longitud máxima (m)	Longitud real (m)
albergue	CC 1	C 1	Espiral	10.0	8.86	36.6	200.0	90.5
		C 2	Espiral	10.0	8.76	36.6		90.4
		C 3	Espiral	10.0	8.33	36.6		90.8
		C 4	Doble serpentín	10.0	8.89	44.5		108.4
		C 5	Espiral	10.0	9.25	44.5		116.8
		C 6	Doble serpentín	10.0	8.68	41.4		105.3
		C 7	Doble serpentín	10.0	8.38	48.8		96.4
		C 8	Doble serpentín	15.0	10.58	36.3		93.3
	CC 2	C 1	Doble serpentín	10.0	7.25	43.2	200.0	83.9
		C 2	Doble serpentín	10.0	6.90	43.2		80.1
		C 3	Espiral	10.0	9.51	39.1		110.7
		C 4	Espiral	10.0	11.21	28.6		117.8
		C 5	Espiral	10.0	4.34	43.2		51.3
		C 6	Espiral	10.0	5.75	50.3		59.8

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	Trazado	Separación entre tuberías (cm)	S(m <sup>2</sup> )	q calefacción (W/m <sup>2</sup> )	Longitud máxima (m)	Longitud real (m)
		C 7	Doble serpentín	10.0	6.49	42.9		78.2
		C 8	Doble serpentín	10.0	6.35	43.0		73.6
	CC 3	C 1	Espiral	10.0	10.63	39.4	200.0	112.3
		C 2	Doble serpentín	10.0	10.71	43.8		117.3
		C 3	Doble serpentín	10.0	10.42	43.8		117.4
		C 4	Espiral	10.0	8.43	39.4		97.8
		C 5	Doble serpentín	10.0	10.62	47.4		110.1
		C 6	Doble serpentín	10.0	10.20	50.2		103.8
<b>Abreviaturas utilizadas</b>								
S	Superficie del recinto			q refrigeración	Densidad de flujo térmico para refrigeración			
q calefacción	Densidad de flujo térmico para calefacción							

#### 5.10.2.4 CÁLCULO DE LA TEMPERATURA DE IMPULSIÓN DEL AGUA

Para calcular la temperatura de impulsión de cada uno de los circuitos se considera la densidad de flujo térmico de cada uno de ellos, a excepción de los cuartos de baño.

$$q = K_H \cdot \Delta\theta_H$$

donde:

q = Densidad de flujo térmico

KH = Constante que depende de las siguientes variables:

Suelo (espesor del revestimiento y conductividad)

Losa de cemento (espesor y conductividad)

Tubería (diámetro exterior, incluido el revestimiento, espesor y conductividad)

Desviación media de la temperatura aire-agua, que depende de las siguientes variables:

Temperatura de impulsión

Temperatura de retorno

Temperatura del recinto

Para calcular la temperatura de impulsión a partir de la máxima densidad de flujo térmico, se tomarán los siguientes datos:

Calefacción: se fija un salto térmico del agua de 5 °C.

Refrigeración: se fija un salto térmico del agua de 2 °C. En el caso de refrigeración siempre existe la limitación del punto de rocío, siendo la temperatura de impulsión, incrementada en un grado por las pérdidas, no inferior a la de rocío.

En el Anexo Norma UNE-EN 1264 se describe detalladamente la formulación utilizada en este cálculo.

Para el resto de recintos se debe utilizar la misma formulación, siendo la temperatura de retorno de cada uno de los circuitos el valor calculado.

Se muestra a continuación un resumen de los resultados obtenidos:

Conjunto de recintos	Armario de colectores	Circuito	q <sub>v</sub> calefacción (°C)	q <sub>R</sub> calefacción (°C)	P <sub>inst</sub> calefacción (W)	P <sub>req</sub> calefacción (W)
albergue	CC 1	C 1	31.2	22.1	324.7	311.7
		C 2		22.1	321.0	308.1
		C 3		22.1	305.4	293.2
		C 4		22.9	395.7	393.6
		C 5		22.9	411.7	409.5
		C 6		22.6	359.5	354.9
		C 7		23.5	408.9	408.9
		C 8		22.7	384.3	432.6
	CC 2	C 1	30.1	23.1	313.0	313.0
		C 2		23.1	298.0	298.0
		C 3		22.6	371.9	408.3
		C 4		21.6	320.8	480.6
		C 5		23.1	187.5	187.5
		C 6		24.1	289.3	415.3
		C 7		23.1	278.4	278.3
		C 8		23.1	272.9	272.8
	CC 3	C 1	33.0	22.0	418.7	388.2
		C 2		22.4	468.8	458.3
		C 3		22.4	456.2	446.0
		C 4		22.0	332.6	308.7
		C 5		22.7	504.0	454.7
		C 6		23.0	512.0	512.0

#### Abreviaturas utilizadas

q <sub>v</sub> calefacción	Temperatura de impulsión calefacción	q <sub>v</sub> refrigeración	Temperatura de impulsión refrigeración
q <sub>R</sub> calefacción	Temperatura de retorno calefacción	q <sub>R</sub> refrigeración	Temperatura de retorno refrigeración
P <sub>inst</sub> calefacción	Potencia instalada de calefacción	P <sub>inst</sub> refrigeración	Potencia instalada de refrigeración
P <sub>req</sub> calefacción	Potencia requerida de calefacción	P <sub>req</sub> refrigeración	Potencia requerida de refrigeración

#### 5.10.2.5 CÁLCULO DEL CAUDAL DE AGUA DE LOS CIRCUITOS

El caudal del circuito se calcula con la siguiente expresión:

$$m_H = \frac{A_F \cdot q}{\sigma \cdot c_w} \left( 1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{\theta_i - \theta_u}{q \cdot R_u} \right)$$

donde:

AF = Superficie cubierta por el circuito de suelo radiante

q = Densidad de flujo térmico

σ = Salto de temperatura

c<sub>w</sub> = Calor específico del agua

R<sub>o</sub> = Resistencia térmica parcial ascendente del suelo

$R_u$  = Resistencia térmica parcial descendente del suelo  
 $\theta_u$  = Temperatura del recinto inferior  
 $\theta_i$  = Temperatura del recinto

Los valores de las resistencias térmicas, tanto ascendente como descendente, se calculan mediante las siguientes expresiones:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda,B} + \frac{s_u}{\lambda_u}$$

$$\frac{1}{\alpha} = 0,093 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

$$R_u = R_{\lambda,1} + R_{\lambda,2} + R_{\lambda,3} + R_{\alpha,4}$$

$$R_{\alpha,4} = 0,17 \text{ m}^2 \cdot \text{K} / \text{W}$$

donde:

$R_{i,B}$  = Resistencia térmica del revestimiento del suelo  
 $s_u$  = Espesor, por encima del tubo, de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica  
 $\lambda_u$  = Conductividad térmica de la capa de soporte de la carga y de difusión térmica  
 $R_{i,1}$  = Resistencia térmica del aislante  
 $R_{i,2}$  = Resistencia térmica del forjado  
 $R_{i,3}$  = Resistencia térmica del falso techo  
 $R_{a,4}$  = Resistencia térmica del techo

### 5.10.3 DIMENSIONADO

#### 5.10.3.1 DIMENSIONADO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

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)	$\Delta P$ calefacción (kPa)
albergue	CC 1	Tipo 1	C 1	10	41.27	19.0
			C 2	10	40.80	18.7
			C 3	10	38.82	17.3

			C 4	10	54.55	36.4
			C 5	10	56.76	41.9
			C 6	10	47.78	28.3
			C 7	10	59.93	37.9
			C 8	10	52.11	29.0
	CC 2	Tipo 1	C 1	10	50.86	25.2
			C 2	10	48.42	22.1
			C 3	10	56.80	40.0
			C 4	10	44.44	28.2
			C 5	10	30.46	6.6
			C 6	10	54.29	20.0
			C 7	10	45.00	19.1
			C 8	10	44.15	17.4
	CC 3	Tipo 1	C 1	10	43.46	25.5
			C 2	10	50.01	33.6
			C 3	10	48.67	32.1
			C 4	10	34.53	15.1
			C 5	10	55.35	37.4
			C 6	10	57.72	37.9

Abreviaturas utilizadas			
$\varnothing_N$	Diámetro nominal	Caudal refrigeración	Caudal del circuito refrigeración
Caudal calefacción	Caudal del circuito calefacción	$\Delta P$ refrigeración	Pérdida de presión del circuito refrigeración
$\Delta P$ calefacción	Pérdida de presión del circuito calefacción		

Equipo	Descripción
Tipo 1	Colector modular premontado de poliamida reforzada, modelo Vario M "UPONOR IBERIA", compuesto de conexiones principales de 1", derivaciones de 3/4", termómetros, purgadores automáticos, llave de llenado, llave de vaciado, caudalímetros, 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.

#### 5.10.3.2 SELECCIÓN DE LA CALDERA

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 (W)
Tipo 1	albergue	CC 1	2911.2
		CC 2	2331.8
		CC 3	2692.3

Equipo	Descripción
Tipo 1	Caldera para la combustión de pellets, con cuerpo de acero soldado y ensayado a presión, de 1590x710x1070 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 integrada, sistema de mando integrado 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
--

### 5.10.3.3 CUMPLIMIENTO NORMA UNE-EN 1264

El flujo de calor procedente de las tuberías se calcula mediante la siguiente expresión:

$$q = B \cdot \prod_i (a_i^{m_i}) \cdot \Delta\theta_H$$

$$q = B \cdot a_B \cdot a_T^{m_T} \cdot a_U^{m_U} \cdot a_D^{m_D} \cdot \Delta\theta_H$$

La expresión anterior es válida para una separación máxima entre tuberías que cumpla  $T < 0.375$  m.

La siguiente expresión es válida para una separación mínima entre tuberías que cumpla  $T > 0.375$  m.

$$q = q_{0.375} \frac{0.375}{T}$$

#### - FACTOR DE REVESTIMIENTO DEL SUELO

$$a_B = \frac{\frac{1}{\alpha} + \frac{S_{u,0}}{\lambda_{u,0}}}{\frac{1}{\alpha} + \frac{S_{u,0}}{\lambda_E} + R_{\lambda,B}}$$

$$\alpha = 10.8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

$$\lambda_{u,0} = 1 \text{ W/m} \cdot \text{K}$$

$$S_{u,0} = 0.045 \text{ m}$$

$R_{\lambda,B}$  = Resistencia térmica del revestimiento

$\lambda_E$  = Conductividad térmica del revestimiento

#### - FACTOR DE PASO

$R_{\lambda,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)	0	0.05	0.10	0.15
$a_T$	1.23	1.188	1.156	1.134

#### - FACTOR DE RECUBRIMIENTO

$R_{\lambda,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)	0	0.05	0.10	0.15
$T$ (m)	$a_U$			
0.05	1.069	1.056	1.043	1.037
0.075	1.066	1.053	1.041	1.035
0.1	1.063	1.05	1.039	1.0335
0.15	1.057	1.046	1.035	1.0305
0.2	1.051	1.041	1.0315	1.0275
0.225	1.048	1.038	1.0295	1.026

0.3	1.0395	1.031	1.024	1.021
0.375	1.03	1.022	1.018	1.015

- FACTOR ADIMENSIONAL EN FUNCIÓN DEL DIÁMERO EXTERIOR DE LA TUBERÍA

$R_{e,B}$ (m <sup>2</sup> K/W)	0	0.05	0.10	0.15
T(m)	$a_D$			
0.05	1.013	1.013	1.012	1.011
0.075	1.021	1.019	1.016	1.014
0.1	1.029	1.025	1.022	1.018
0.15	1.04	1.034	1.029	1.024
0.2	1.046	1.04	1.035	1.03
0.225	1.049	1.043	1.038	1.033
0.3	1.053	1.049	1.044	1.039
0.375	1.056	1.051	1.046	1.042

$$m_T = 1 - \frac{T}{0.075}$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición  $0.050 \text{ m} \leq T \leq 0.375 \text{ m}$ , donde T es la separación entre tuberías.

$$m_u = 100(0.045 - S_u)$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición  $S_u \geq 0.015 \text{ m}$ , donde  $S_u$  es el espesor de la capa por encima de la tubería.

$$m_D = 250(D - 0.020)$$

La expresión anterior es válida si se cumple la condición  $0.010 \text{ m} \leq D \leq 0.030 \text{ m}$ , donde D es el diámetro exterior de la tubería, incluido el revestimiento, si procede.

$$B = B_0$$

Tipo de superficie	$B_0$ (W/(m <sup>2</sup> ·K))
Suelo radiante para calefacción	6.7

Cuando la tubería tiene las siguientes propiedades:

Conductividad térmica

$$\lambda_R = \lambda_{R,0} = 0.35 \quad (\text{W / mK})$$

Espesor de la capa

$$s_R = s_{R,0} = (d_a - d_i) / 2 = 0.002 \text{ m}$$

Si las tuberías no cumplen las condiciones anteriores, debe utilizarse la siguiente expresión:

$$\frac{1}{B} = \frac{1}{B_0} + \frac{1.1}{\pi} \cdot \prod_i (a_i^{m_i}) \cdot T \cdot \left[ \frac{1}{2\lambda_R} \ln \frac{d_a}{d_a - 2S_R} - \frac{1}{2\lambda_{R,0}} \ln \frac{d_a}{d_a - 2S_{R,0}} \right]$$

donde:

$\lambda_R$  = Conductividad de la capa de la tubería

$\lambda_{R,0}$  = 0.35 W/m·K

$s_R$  = Espesor de pared de la tubería

$s_{R,0}$  =  $(d_a - d_i)/2 = 0.002$  m

$$\Delta\theta_H = \frac{\theta_V - \theta_R}{\ln \frac{\theta_V - \theta_i}{\theta_R - \theta_i}}$$

donde:

$\theta_R$  = Temperatura de retorno

$\theta_V$  = Temperatura de impulsión

$\theta_i$  = Temperatura del recinto

## 5.11 ILUMINACIÓN

La iluminación se diseña de manera que cumpla con los requisitos exigidos por el código técnico y teniendo en cuenta los niveles de luminancia óptimos para cada estancia, se realiza un diseño de la iluminación en DIALUX EVO para garantizar que las luminarias escogidas garantizan el cumplimiento exigido por el DB-HE/3 Ahorro de energía.

Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

**DIALUX**

Albergue de peregrinos P.B. / Lista de luminarias

Albergue de peregrinos P.B.

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 55942 LED 12,0W	970	12.0	80.8
6	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 55942 LED 12,0W	744	15.0	49.6
4	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 55942 LED 12,0W	840	15.0	56.0
12	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 55942 LED 12,0W	776	15.0	51.7
4	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 55942 LED 12,0W	785	15.0	52.3
12	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66056 LED 7,4W	956	9.0	106.2
12	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66056 LED 7,4W	941	9.0	104.6
3	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66597 1 HST-DE 70W	4762	83.0	57.4
	Suma total de luminarias	60236	891.0	67.6

Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66597 1 HST-DE 70W 1xHST-DE 70W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 1 HST-DE 70W (1xHST-DE 70W)

DIALux

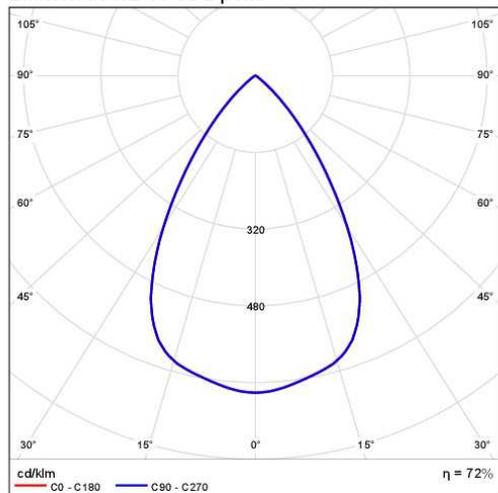
### BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66597 1 HST-DE 70W 1xHST-DE 70W



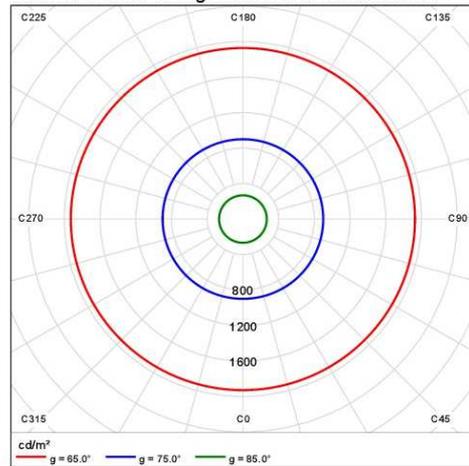
Pendelleuchte als Tiefstrahler mit Leitungspendel und Anschlussdose

Grado de eficacia de funcionamiento: 72.16%  
Flujo luminoso de las luminarias: 4762 lm  
Potencia: 83.0 W  
Rendimiento lumínico: 57.4 lm/W

#### Emisión de luz 1 / CDL polar



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 12,0W (1xLED 12,0W)

**DIALux**

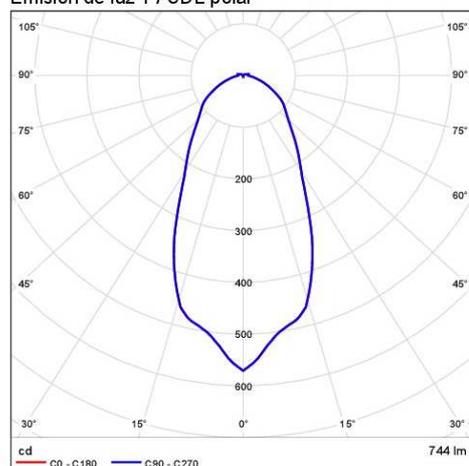
BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W



LED-Deckeneinbau-Kompaktstrahler mit symmetrischer Lichtstärkeverteilung und teilmattiertem Kristallglas für externe Netzteile

Fotometría absoluta  
 Flujo luminoso de las luminarias: 744 lm  
 Potencia: 15.0 W  
 Rendimiento lumínico: 49.6 lm/W

Emisión de luz 1 / CDL polar



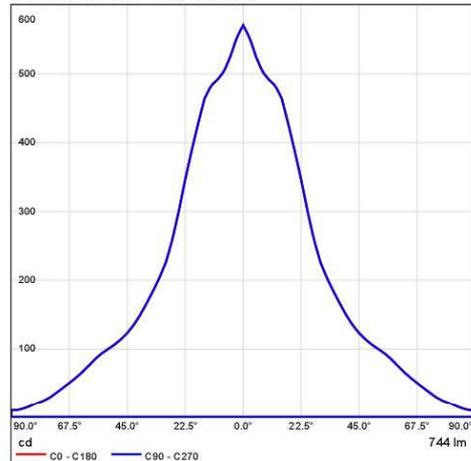
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

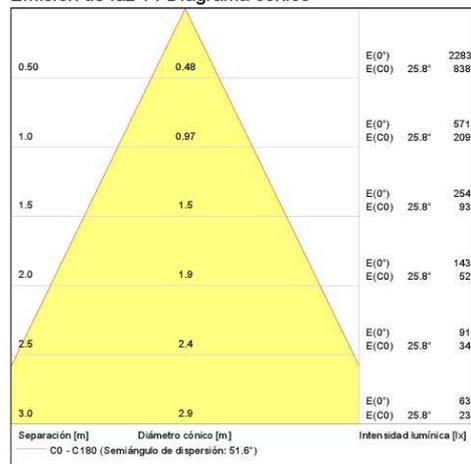
DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12.0W 1xLED 12.0W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 12.0W (1xLED 12.0W)

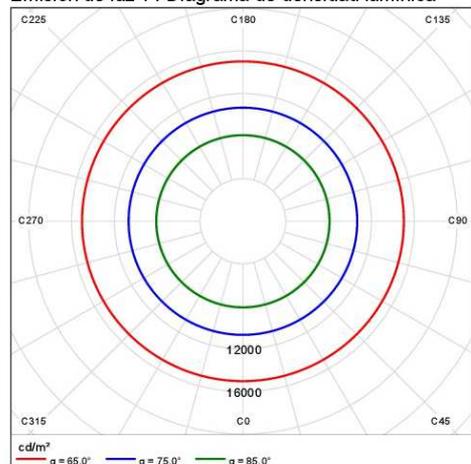
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 12,0W (1xLED 12,0W)

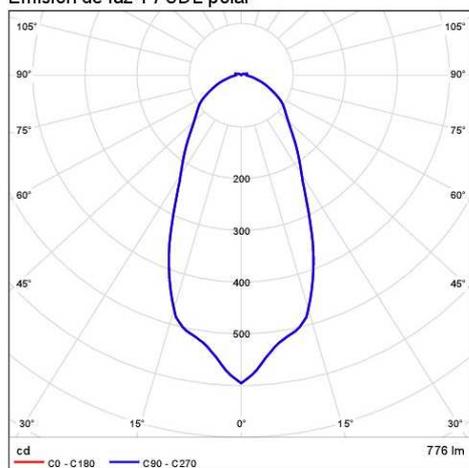
## BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W



LED-Deckeneinbau-Kompaktstrahler mit symmetrischer Lichtstärkeverteilung und teilmattiertem Kristallglas für externe Netzteile

Fotometría absoluta  
Flujo luminoso de las luminarias: 776 lm  
Potencia: 15.0 W  
Rendimiento lumínico: 51.7 lm/W

### Emisión de luz 1 / CDL polar



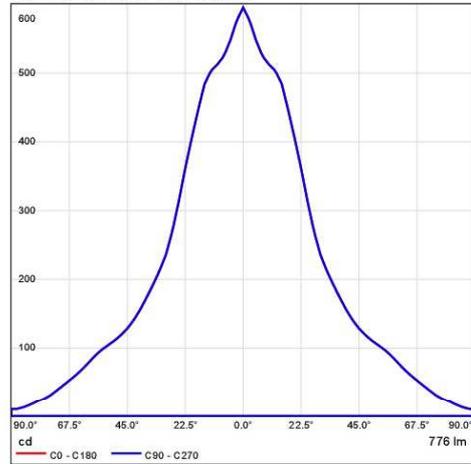
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

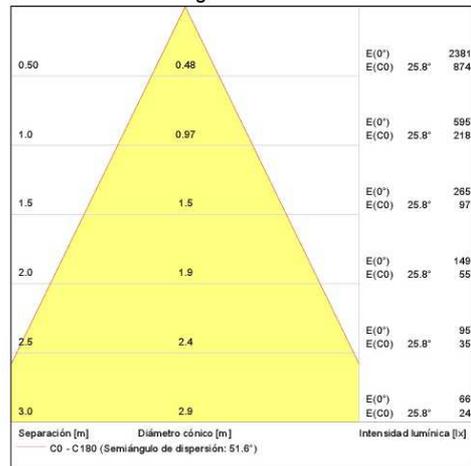
**DIALux**

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 12,0W (1xLED 12,0W)

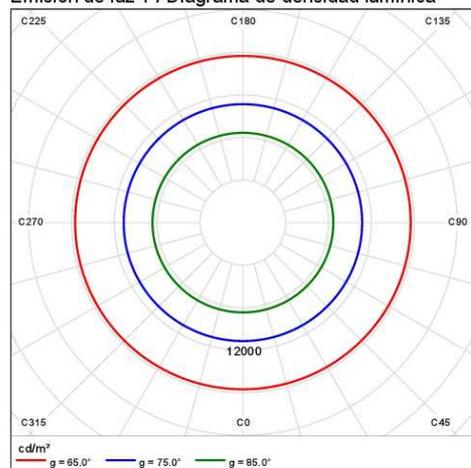
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 12,0W (1xLED 12,0W)

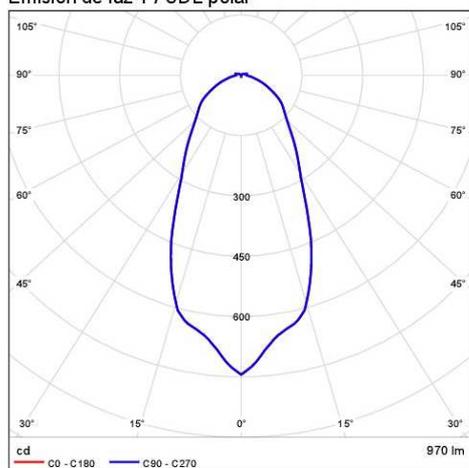
## BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W



LED-Deckeneinbau-Kompaktstrahler mit symmetrischer Lichtstärkeverteilung und teilmattiertem Kristallglas für externe Netzteile

Fotometría absoluta  
Flujo luminoso de las luminarias: 970 lm  
Potencia: 12.0 W  
Rendimiento lumínico: 80.8 lm/W

### Emisión de luz 1 / CDL polar



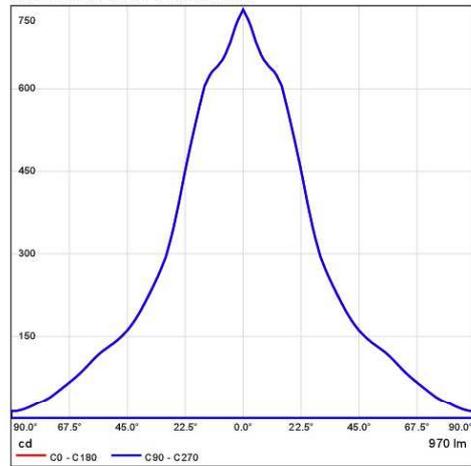
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

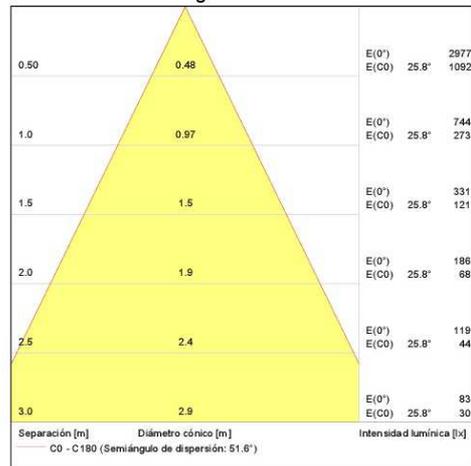
DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 12,0W (1xLED 12,0W)

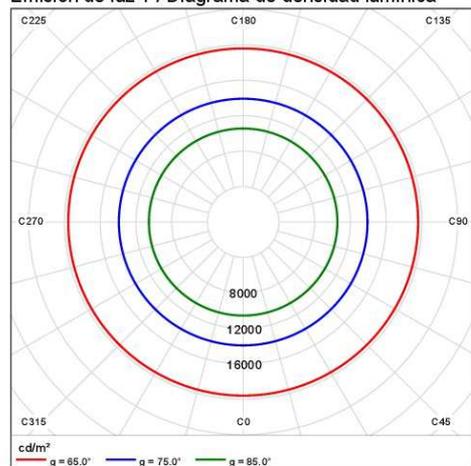
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 12,0W (1xLED 12,0W)

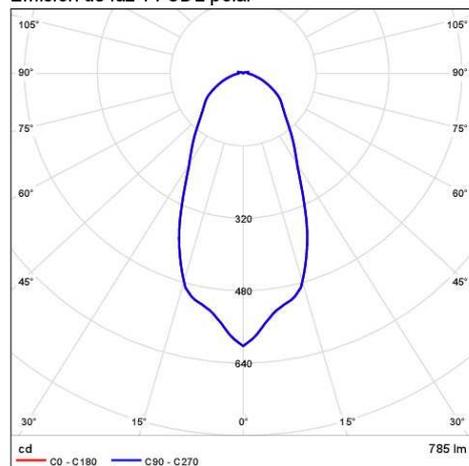
## BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W



LED-Deckeneinbau-Kompaktstrahler mit symmetrischer Lichtstärkeverteilung und teilmattiertem Kristallglas für externe Netzteile

Fotometría absoluta  
Flujo luminoso de las luminarias: 785 lm  
Potencia: 15.0 W  
Rendimiento lumínico: 52.3 lm/W

### Emisión de luz 1 / CDL polar



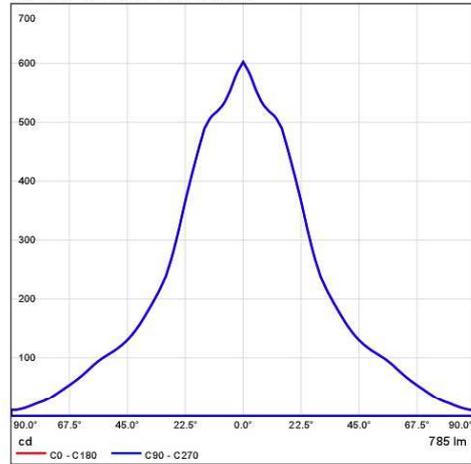
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

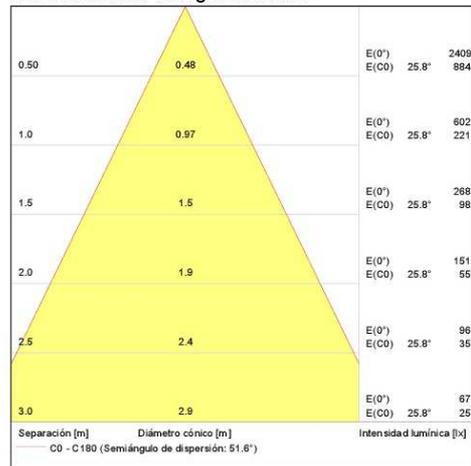
DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 12,0W (1xLED 12,0W)

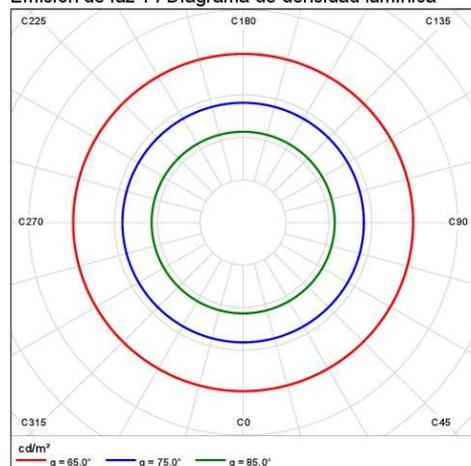
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 12,0W (1xLED 12,0W)

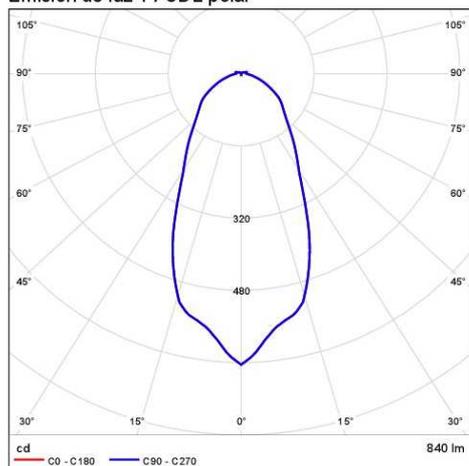
## BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W



LED-Deckeneinbau-Kompaktiefstrahler mit symmetrischer Lichtstärkeverteilung und teilmattiertem Kristallglas für externe Netzteile

Fotometría absoluta  
Flujo luminoso de las luminarias: 840 lm  
Potencia: 15.0 W  
Rendimiento lumínico: 56.0 lm/W

### Emisión de luz 1 / CDL polar



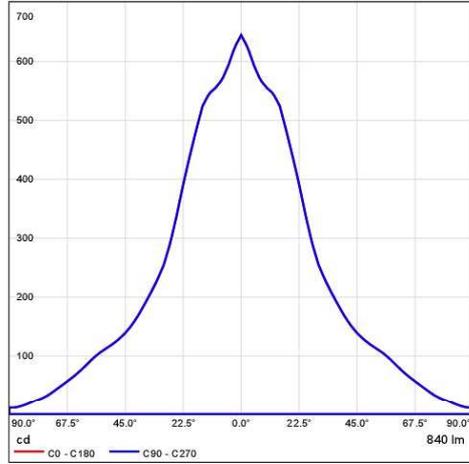
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

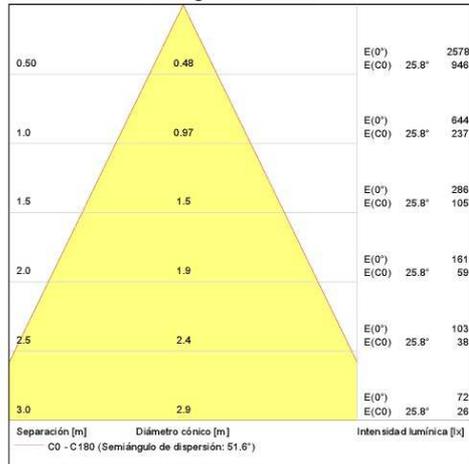
**DIALux**

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 55942 LED 12,0W 1xLED 12,0W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 12,0W (1xLED 12,0W)

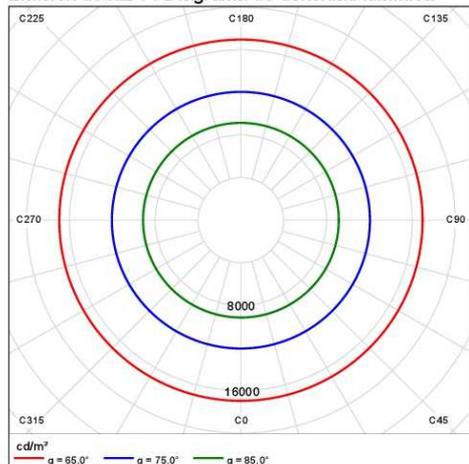
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66056 LED 7,4W 1xLED 7,4W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 7,4W (1xLED 7,4W)

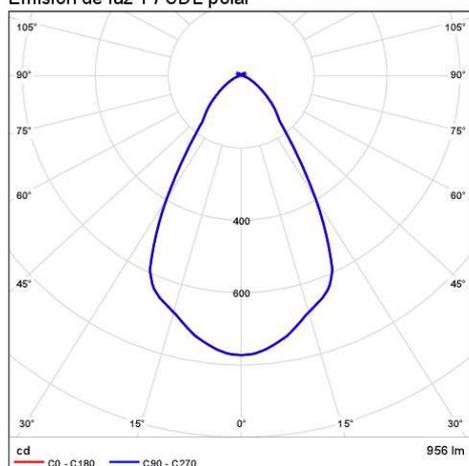
## BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66056 LED 7,4W 1xLED 7,4W



LED-Deckenaufbau-Kompaktfluter mit rotationssymmetrischer Lichtstärkeverteilung und zusätzlichem vertikalen Lichtanteil durch ein teilmattiertes Kristallglas

Fotometría absoluta  
Flujo luminoso de las luminarias: 956 lm  
Potencia: 9.0 W  
Rendimiento lumínico: 106.2 lm/W

### Emisión de luz 1 / CDL polar



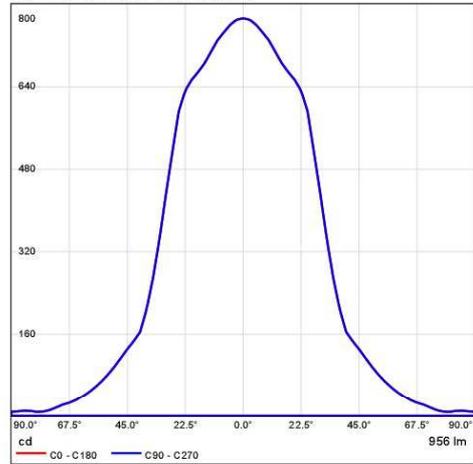
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

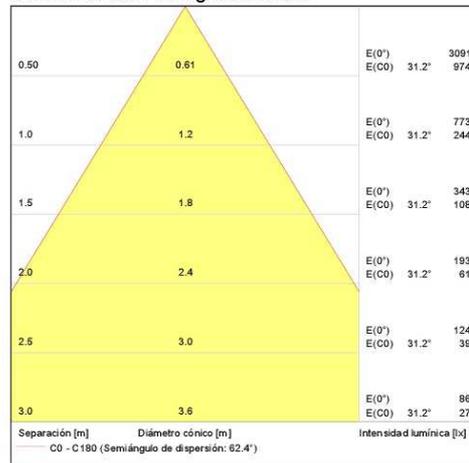
DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66056 LED 7,4W 1xLED 7,4W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 7,4W (1xLED 7,4W)

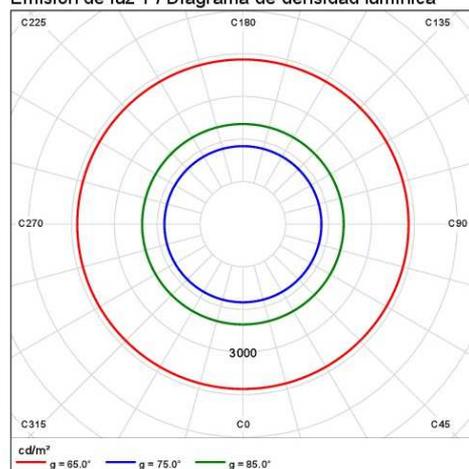
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66056 LED 7,4W 1xLED 7,4W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 7,4W (1xLED 7,4W)

# DIALux

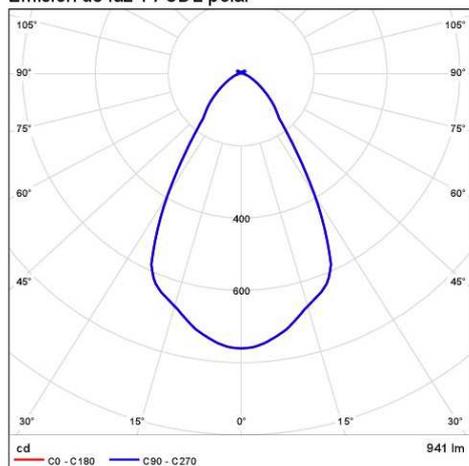
## BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66056 LED 7,4W 1xLED 7,4W



LED-Deckenaufbau-Kompaktiefstrahler mit rotationssymmetrischer Lichtstärkeverteilung und zusätzlichem vertikalen Lichtanteil durch ein teilmattiertes Kristallglas

Fotometría absoluta  
Flujo luminoso de las luminarias: 941 lm  
Potencia: 9.0 W  
Rendimiento lumínico: 104.6 lm/W

### Emisión de luz 1 / CDL polar



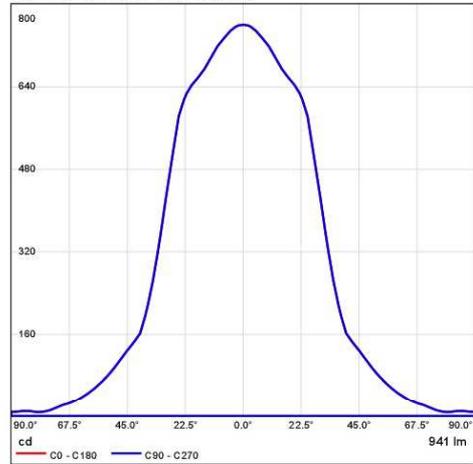
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

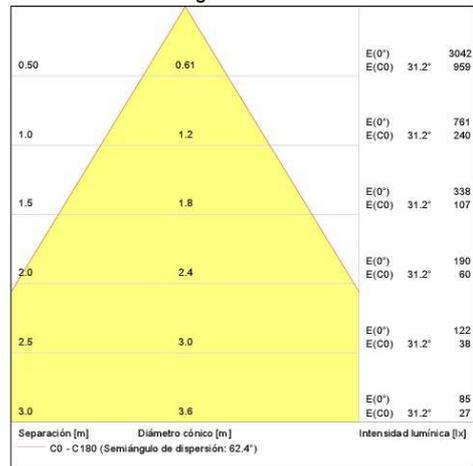
# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66056 LED 7,4W 1xLED 7,4W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 7,4W (1xLED 7,4W)

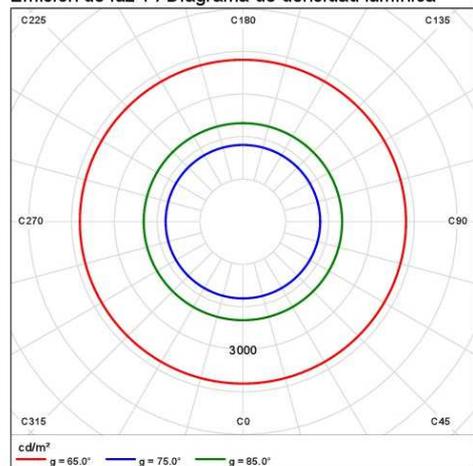
### Emisión de luz 1 / CDL lineal



### Emisión de luz 1 / Diagrama conico



### Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



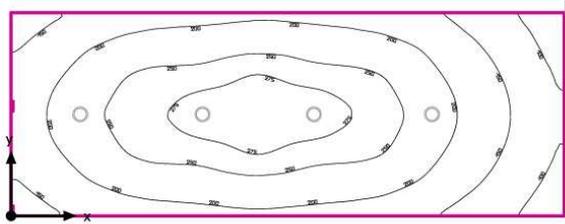
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / Aseo accesible / Sinopsis de locales

### Aseo accesible



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

#### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 8	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	207 (≥ 200)	81.4	292	0.39	0.28

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 55942 LED 12,0W	785	15.0	52.3
Suma total de luminarias	3140	60.0	52.3

Potencia específica de conexión:  $9.12 \text{ W/m}^2 = 4.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $6.58 \text{ m}^2$ )

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 31 - 49 kWh/a de un máximo de 250 kWh/a

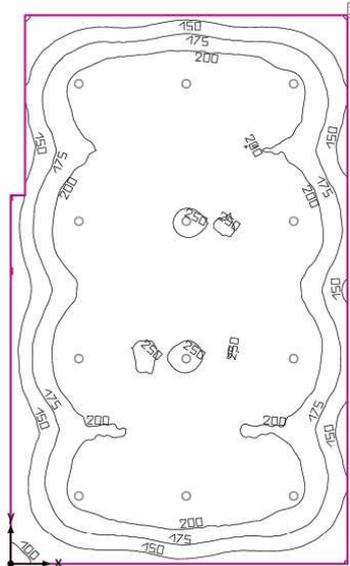
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / Aseos 1 / Sinopsis de locales

## Aseos 1



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 7	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	200 (≥ 200)	89.3	258	0.45	0.35

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
12	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 55942 LED 12,0W	776	15.0	51.7
Suma total de luminarias		9312	180.0	51.7

Potencia específica de conexión: 6.23 W/m<sup>2</sup> = 3.12 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Superficie de planta de la estancia 28.88 m<sup>2</sup>)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 94 - 150 kWh/a de un máximo de 1050 kWh/a

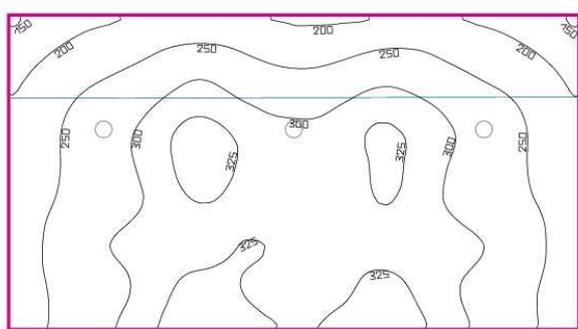
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / Cocina / Sinopsis de locales

## Cocina



Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 10	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	277 (≥ 200)	144	345	0.52	0.42

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66056 LED 7,4W	956	9.0	106.2
Suma total de luminarias	2868	27.0	106.2

Potencia específica de conexión:  $2.78 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $9.70 \text{ m}^2$ )

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 88 - 110 kWh/a de un máximo de 350 kWh/a

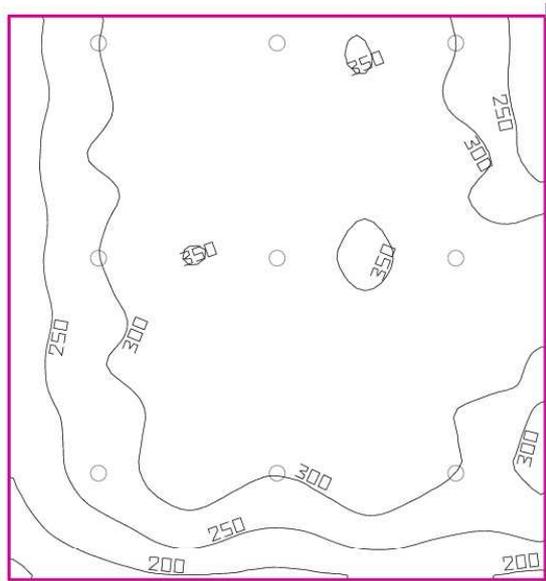
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / Comedor / Sinopsis de locales

## Comedor



Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 11	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	296 (≥ 200)	134	357	0.45	0.38

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
9 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66056 LED 7,4W	956	9.0	106.2
Suma total de luminarias	8604	81.0	106.2

Potencia específica de conexión:  $4.37 \text{ W/m}^2 = 1.48 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $18.54 \text{ m}^2$ )

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 260 - 320 kWh/a de un máximo de 650 kWh/a

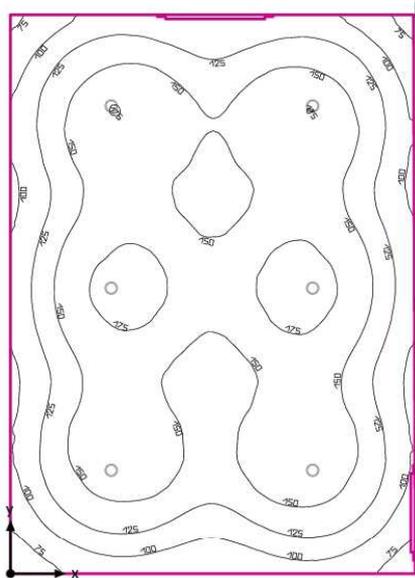
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / Dormitorio 1 / Sinopsis de locales

## Dormitorio 1



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 5	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	141 (≥ 100)	60.9	190	0.43	0.32

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 55942 LED 12,0W	744	15.0	49.6
Suma total de luminarias	4464	90.0	49.6

Potencia específica de conexión: 4.80 W/m<sup>2</sup> = 3.41 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Superficie de planta de la estancia 18.77 m<sup>2</sup>)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 630 - 790 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a

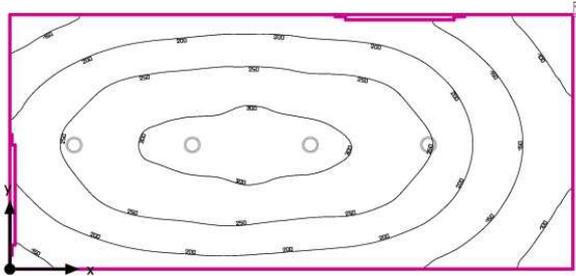
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / Lavandería / Sinopsis de locales

## Lavandería



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 6	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	216 (≥ 200)	76.9	319	0.36	0.24

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 55942 LED 12,0W	840	15.0	56.0
Suma total de luminarias	3360	60.0	56.0

Potencia específica de conexión:  $8.03 \text{ W/m}^2 = 3.72 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $7.48 \text{ m}^2$ )

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 140 kWh/a de un máximo de 300 kWh/a

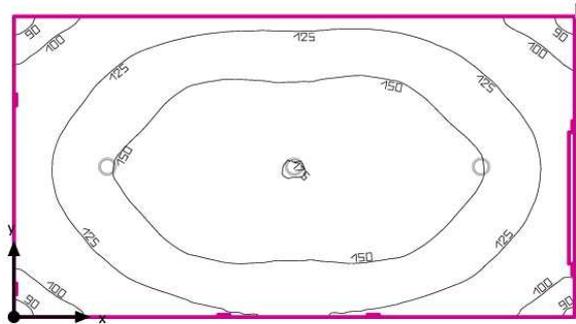
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / Pasillo / Sinopsis de locales

## Pasillo



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 4	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.000 m	137 (≥ 100)	86.2	175	0.63	0.49

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 55942 LED 12,0W	970	12.0	80.8
Suma total de luminarias	2910	36.0	80.8

Potencia específica de conexión:  $4.98 \text{ W/m}^2 = 3.63 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $7.22 \text{ m}^2$ )

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 25 - 40 kWh/a de un máximo de 300 kWh/a

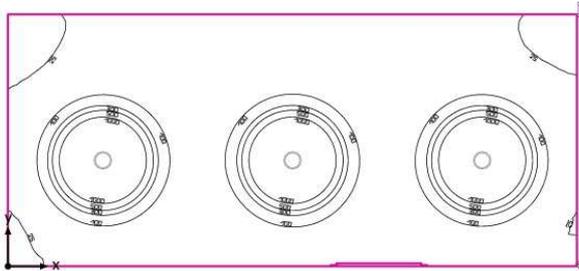
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / Recepción / Sinopsis de locales

## Recepción



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 1	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	535 (≥ 500)	22.3	8095	0.04	0.00

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
3 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66597 1 HST-DE 70W	4762	83.0	57.4
Suma total de luminarias	14286	249.0	57.4

Potencia específica de conexión:  $11.06 \text{ W/m}^2 = 2.07 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $22.51 \text{ m}^2$ )

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 430 - 680 kWh/a de un máximo de 800 kWh/a

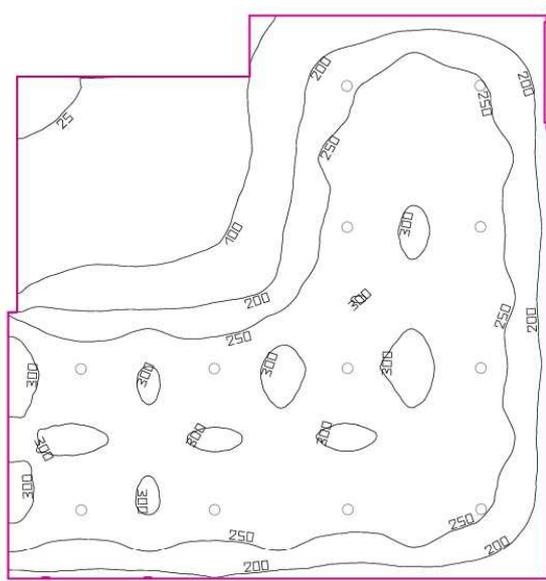
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / Sala / Sinopsis de locales

## Sala



Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil 12	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	221 (≥ 100)	22.1	321	0.10	0.07

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
12	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66056 LED 7,4W	941	9.0	104.6
Suma total de luminarias		11292	108.0	104.6

Potencia específica de conexión: 2.80 W/m<sup>2</sup> = 1.27 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Superficie de planta de la estancia 38.55 m<sup>2</sup>)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 180 - 210 kWh/a de un máximo de 1400 kWh/a

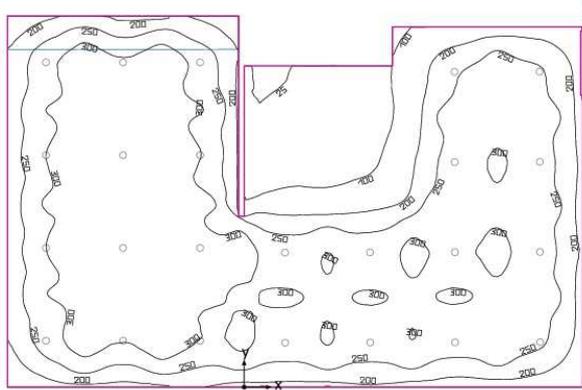
Albergue de peregrinos P.B.

23/05/2018

# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta baja / Zona de día / Sinopsis de locales

## Zona de día



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 3	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	250 (≥ 200)	21.1	357	0.08	0.06

#	Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
12	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66056 LED 7,4W	956	9.0	106.2
12	BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66056 LED 7,4W	941	9.0	104.6
Suma total de luminarias		22764	216.0	105.4

Potencia específica de conexión:  $3.23 \text{ W/m}^2 = 1.29 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $66.79 \text{ m}^2$ )

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 700 - 840 kWh/a de un máximo de 2350 kWh/a

Albergue de Peregrinos P.A.

24/05/2018

# DIALux

Albergue de Peregrinos P.A. / Lista de luminarias

## Albergue de Peregrinos P.A.

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
9 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66051 LED 13,1W	709	15.0	47.3
8 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66056 LED 7,4W	531	9.0	59.0
6 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66593 1 TC-T 26W	867	31.0	28.0
Suma total de luminarias	15831	393.0	40.3

Albergue de Peregrinos P.A.

24/05/2018

# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66593 1 TC-T 26W 1xTC-T 26W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 1 TC-T 26W (1xTC-T 26W)

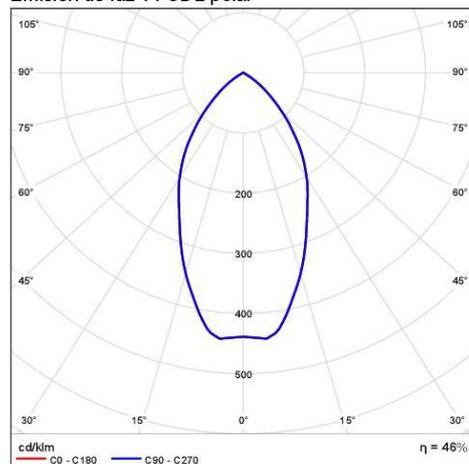
## BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66593 1 TC-T 26W 1xTC-T 26W



Pendelleuchte als Tiefstrahler mit Leitungspendel und Anschlussdose

Grado de eficacia de funcionamiento: 45.65%  
 Flujo luminoso de las luminarias: 867 lm  
 Potencia: 31.0 W  
 Rendimiento lumínico: 28.0 lm/W

### Emisión de luz 1 / CDL polar



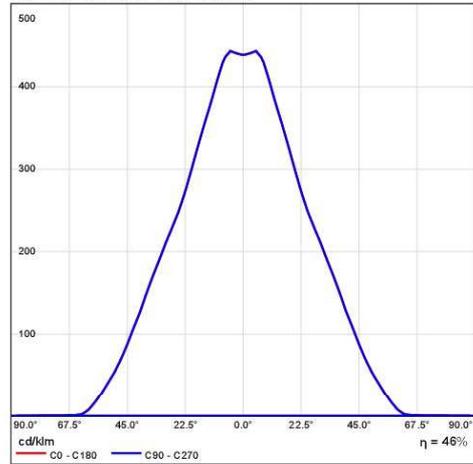
Albergue de Peregrinos P.A.

24/05/2018

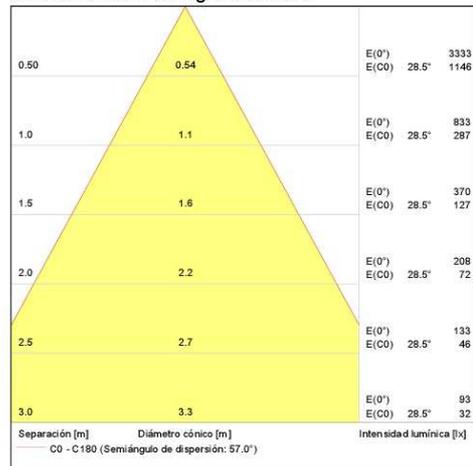
DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66593 1 TC-T 26W 1xTC-T 26W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 1 TC-T 26W (1xTC-T 26W)

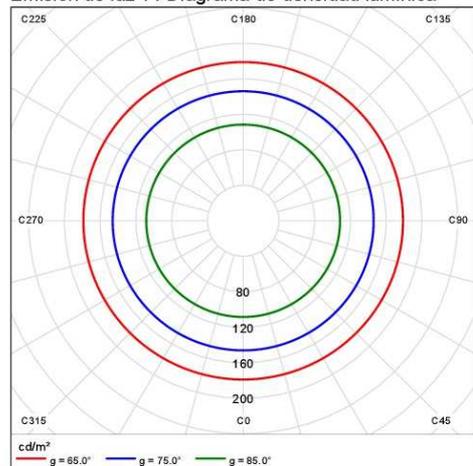
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Albergue de Peregrinos P.A.

24/05/2018

# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66051 LED 13,1W 1xLED 13,1W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 13,1W (1xLED 13,1W)

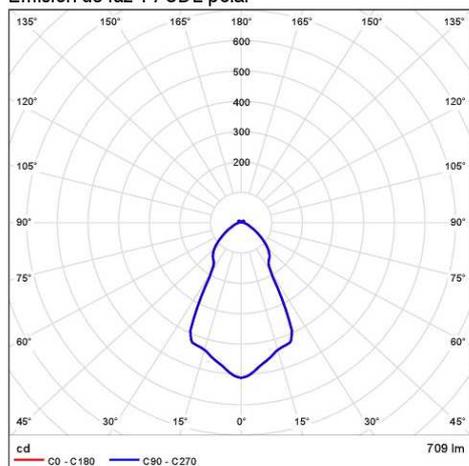
## BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66051 LED 13,1W 1xLED 13,1W



LED-Deckenaufbau-Kompaktstrahler mit rotationssymmetrischer Lichtstärkeverteilung und zusätzlichem vertikalen Lichtanteil durch ein teilmattiertes Kristallglas

Fotometría absoluta  
Flujo luminoso de las luminarias: 709 lm  
Potencia: 15.0 W  
Rendimiento lumínico: 47.3 lm/W

### Emisión de luz 1 / CDL polar



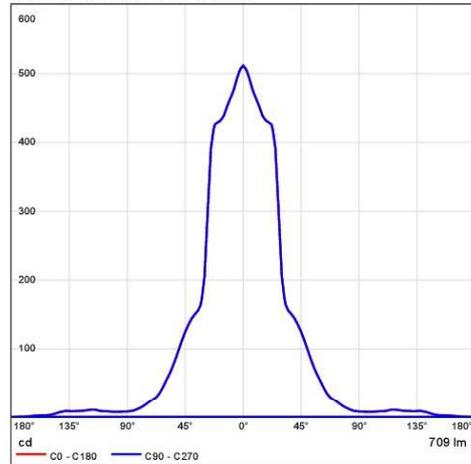
Albergue de Peregrinos P.A.

24/05/2018

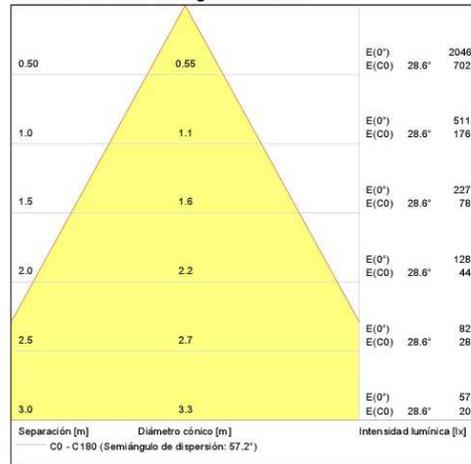
DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66051 LED 13,1W 1xLED 13,1W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 13,1W (1xLED 13,1W)

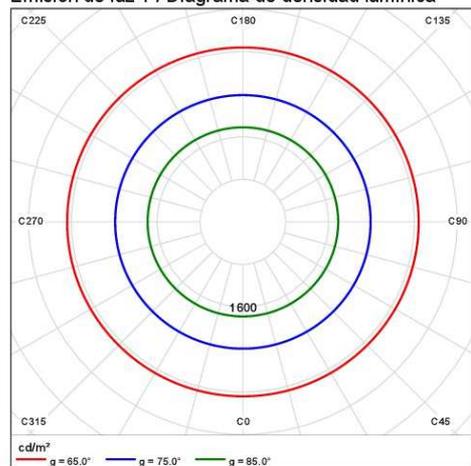
Emisión de luz 1 / CDL lineal



Emisión de luz 1 / Diagrama conico



Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



Albergue de Peregrinos P.A.

24/05/2018

# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66056 LED 7,4W 1xLED 7,4W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 7,4W (1xLED 7,4W)

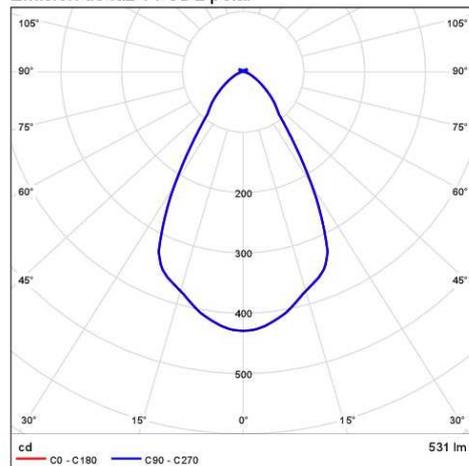
## BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66056 LED 7,4W 1xLED 7,4W



LED-Deckenaufbau-Kompaktiefstrahler mit rotationssymmetrischer Lichtstärkeverteilung und zusätzlichem vertikalen Lichtanteil durch ein teilmattiertes Kristallglas

Fotometría absoluta  
Flujo luminoso de las luminarias: 531 lm  
Potencia: 9.0 W  
Rendimiento lumínico: 59.0 lm/W

### Emisión de luz 1 / CDL polar



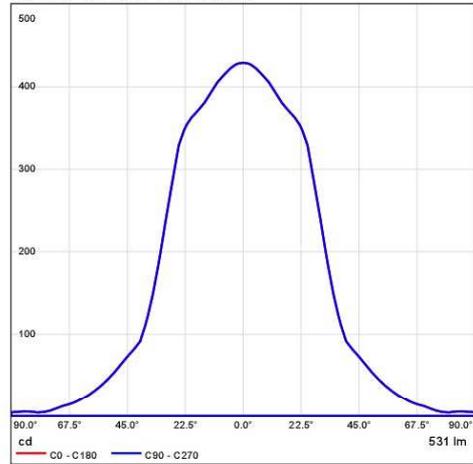
Albergue de Peregrinos P.A.

24/05/2018

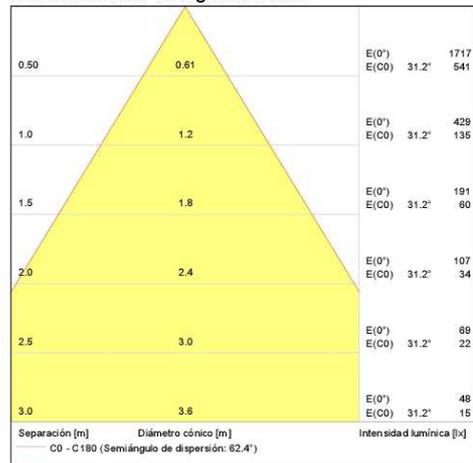
# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik 66056 LED 7,4W 1xLED 7,4W / BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - LED 7,4W (1xLED 7,4W)

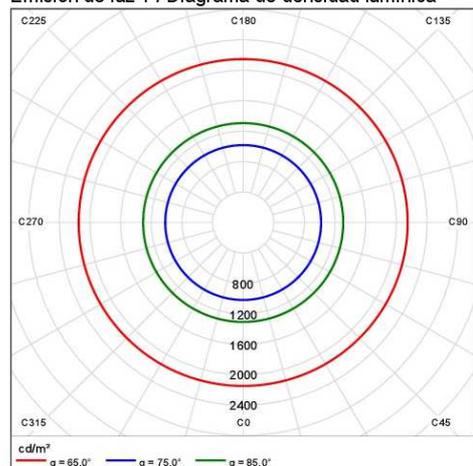
### Emisión de luz 1 / CDL lineal



### Emisión de luz 1 / Diagrama conico



### Emisión de luz 1 / Diagrama de densidad lumínica



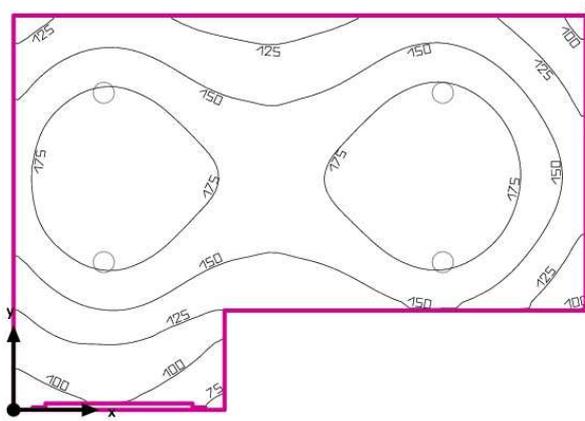
Albergue de Peregrinos P.A.

24/05/2018

DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Aseo 2 / Sinopsis de locales

## Aseo 2



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 4	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	155 (≥ 200)	69.1	197	0.45	0.35

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66056 LED 7,4W	531	9.0	59.0
Suma total de luminarias	2124	36.0	59.0

Potencia específica de conexión:  $5.49 \text{ W/m}^2 = 3.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia 6.56 m<sup>2</sup>)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 19 - 30 kWh/a de un máximo de 250 kWh/a

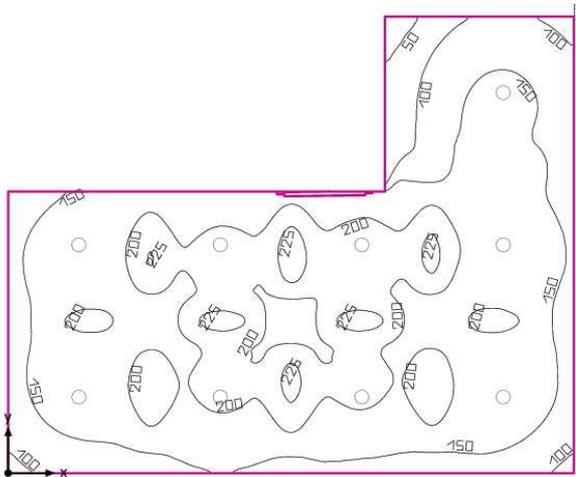
Albergue de Peregrinos P.A.

24/05/2018

DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Dormitorio 2 / Sinopsis de locales

## Dormitorio 2



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 5	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	173 (≥ 150)	41.7	235	0.24	0.18

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
9 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66051 LED 13,1W	709	15.0	47.3
Suma total de luminarias	6381	135.0	47.3

Potencia específica de conexión:  $6.12 \text{ W/m}^2 = 3.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $22.05 \text{ m}^2$ )

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 940 - 1200 kWh/a de un máximo de 800 kWh/a

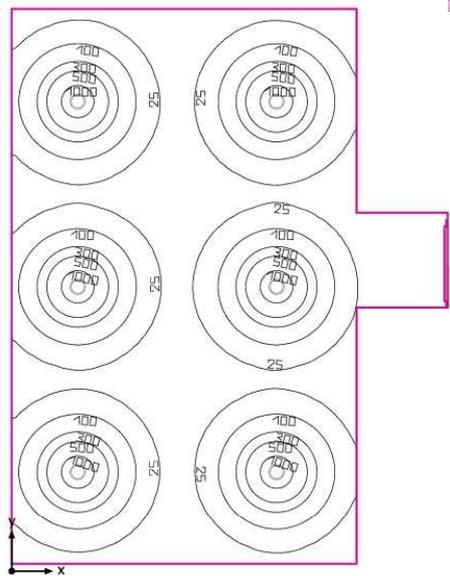
Albergue de Peregrinos P.A.

24/05/2018

DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Dormitorio 3 / Sinopsis de locales

### Dormitorio 3



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

#### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 2	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	151 (≥ 100)	6.34	1448	0.04	0.00

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
6 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66593 1 TC-T 26W	867	31.0	28.0
Suma total de luminarias	5202	186.0	28.0

Potencia específica de conexión:  $6.33 \text{ W/m}^2 = 4.20 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia 29.39 m<sup>2</sup>)

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 1300 - 1650 kWh/a de un máximo de 1050 kWh/a

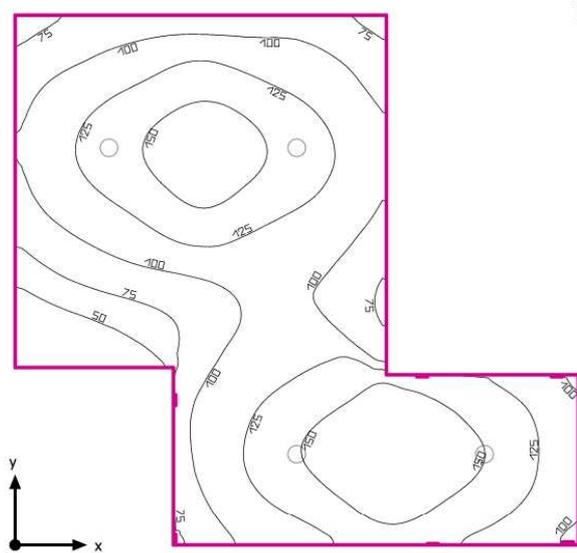
Albergue de Peregrinos P.A.

24/05/2018

# DIALux

Terreno 1 / Edificación 1 / Planta (nivel) 1 / Paso / Sinopsis de locales

## Paso



Altura interior del local: 2.800 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

### Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil 3	Intensidad lumínica perpendicular (Adaptativamente) [lx] Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	116 (≥ 100)	25.1	172	0.22	0.15

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
4 BEGA Lichttechnische Spezialfabrik - 66056 LED 7,4W	531	9.0	59.0
Suma total de luminarias	2124	36.0	59.0

Potencia específica de conexión:  $3.66 \text{ W/m}^2 = 3.16 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Superficie de planta de la estancia  $9.82 \text{ m}^2$ )

Las magnitudes de consumo de energía se refieren a las luminarias planificadas para en la estancia sin tener en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Consumo: 29 - 40 kWh/a de un máximo de 350 kWh/a

5.11.1.1 CUMPLIMIENTO

- HS 3: Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>	3,5
aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	3,5
habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes <sup>(4)</sup>	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos <sup>(5)</sup>	4,0
estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(7)</sup>	6,0
hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(9)</sup>	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

(4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

Estancia	I lumínica media (lx)	Φ (lm)	Potencia (W)	Rend. lumínico (lm/W)	VEEI (W/m <sup>2</sup> /100lx)	NORMATIVA
PLANTA BAJA						
Aseo accesible	207 (≥200)	3140,00	60,00	52,30	4,41	CUMPLE
Aseo 1	200 (≥200)	9312,00	180,00	51,70	3,12	CUMPLE
Cocina	277 (≥200)	2868	27,00	106,20	1,00	CUMPLE
Comedor	296 (≥200)	8604	81,00	106,20	1,48	CUMPLE
Dormitorio 1	141 (≥100)	4464	90,00	49,60	3,41	CUMPLE
Lavandería	216 (≥200)	3360	60,00	56,00	3,72	CUMPLE
Paso 1	137 (≥100)	2910	36,00	80,80	3,63	CUMPLE
Recepción	535 (≥500)	14286	249,00	57,40	2,07	CUMPLE
Sala	221 (≥100)	11292	108,00	104,60	1,27	CUMPLE
PLANTA ALTA						
Aseo 2	155	2124	36,00	59,00	3,53	CUMPLE
Dormitorio 2	173 (≥150)	6381	135,00	47,30	3,54	CUMPLE

Dormitorio 3	151 (≥100)	5202	186,00	28,00	4,20	CUMPLE
Paso 2	116 (≥100)	2124	36,00	59,00	3,16	CUMPLE

- HS 3: Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Para la comprobación de este apartado, además de la potencia obtenida con el programa DIALUX EVO, vamos a tener en cuenta las luminarias individuales en pared que se ponen por cada cama que son las siguientes de marca BEGA.



Protección IP 65

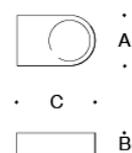
Aluminio fundido, aluminio y acero inoxidable  
Vidrio de seguridad

Los dispositivos se pueden montar en cualquier posición.

LED con temperatura de color 3000 K

El flujo luminoso que se muestra en la tabla y el cable de conexión de la luminaria pueden cambiar como resultado del progreso técnico.

Las hojas de datos en nuestro sitio web proporcionan información sobre los valores actuales, así como sobre la vida del LED para cada dispositivo.



	LED		la	B	C	AC / DC
33 223 K3	6.0 W	288 lm	100	60	130	✓

P (W) Planta baja	883,30 W
P (W) Planta alta	393,00 W
24 luminarias x 6 W	144,00 W
	1420,30 W

1420,30 W/ 256,97 m<sup>2</sup> = 5.53 W/ m<sup>2</sup> < 12 W/ m<sup>2</sup> **CUMPLE**

## 5.12 NORMATIVA URBANÍSTICA

### 5.12.1 PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DE NEGREIRA DE 1999

#### Artículo 148

Territorial, Obras Públicas y Vivienda de la Xunta de Galicia emitido el 16 de abril de 1999.

Ordenanza reguladora 18, solo de núcleo rural tradicional de caserío disperso.

#### PLANO 13/17



PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DE NEGREIRA

LEENDA:	
USOS DO SOLO	
NUCLEOS DE POBOACION	REDE VIARIA
NUCLEOS RURAIS	VIARIO PRINCIPAL
NUCLEOS URBANOS	VIARIO SECUNDARIO
USOS	VIARIO LOCAL
USO AGRICOLA	
USO FORESTAL	

PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DE NEGREIRA

- La ordenación se hará en **edificación exenta en parcelas individuales**, podrán autorizarse edificaciones adosadas a medianeras preexistentes o cuando se presenten proyectos conjuntos de agrupaciones de construcciones.

La concesión da **licencia** estará siempre condicionada a previa cesión gratuita de todos los espacios afectados por vías o por las exigencias de mejoras de los mismos que considere necesarias por el **Ayuntamiento** y que se hará constar al expedir la **cédula urbanística**.

En los suelos con esta calificación, la construcción de viviendas, instalaciones agropecuarias, locales de uso almacén, comerciales, industriales a, b o c, garajes y talleres de automóvil y hoteles y edificios dotacionales, podrán concederse las licencias directamente por el **Ayuntamiento**.

- La **parcela mínima edificable** será de **800 m<sup>2</sup>**., la ocupación máxima de la parcela por la edificación será el **30%**, computando en dicha superficie todo tipo de instalaciones cubiertas, el fondo mínimo de parcela edificable será de **20,00 m**.

- La **altura máxima** será de planta baja y piso, ( $4,00+3,00= 7,00$  m.), permitiéndose el aprovechamiento bajo cubierta y una planta de sótano bajo la rasante.
- La **separación mínima** de las edificaciones a los linderos de la parcela será, al menos en los casos de edificaciones adosadas, de **3 metros**.
- **Usos permitidos:** En plantas bajas se permitirá: uso agropecuario, almacenes, comercial, garaje, industrial a o b. En planta baja: uso agropecuario, almacenes, comercial, garaje, hotelero, industrial a o b, verde y vivienda. En planta alta: uso agropecuario, almacenes y vivienda.
- En ningún caso las edificaciones situadas en zona con esta calificación podrán dividirse en propiedad horizontal, teniendo que pertenecer el conjunto a un único propietario.

<b>CUMPLIMIENTO PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN MUNICIPAL DE NEGREIRA</b>	
<b>Suelo de Núcleo Rural- Caserío Disperso</b>	
La parcela mínima edificable será de 800 m <sup>2</sup> .	CUMPLE ( 836 m <sup>2</sup> )
La ocupación máxima de la parcela por la edificación será el 30%.	CUMPLE (29,50 %)
La altura máxima será de planta baja y piso, ( $4,00+3,00= 7,00$ m)	CUMPLE (P.B. + P.A.)
La separación mínima de las edificaciones a los de 3 metros.	CUMPLE (3 m)
Usos permitidos.	CUMPLE (hotelero)

#### 5.12.2 LEY 2/2016 DEL SUELO DE GALICIA

##### ▪ CLASIFICACIÓN DEL SUELO

#### Artículo 23. Suelo de núcleo rural común

Constituido por aquellos asentamientos de población reconocibles como suelo de núcleo rural por su trama parcelaria o el carácter tradicional de su viario soporte pero que no presentan las características necesarias para su inclusión en el tipo núcleo rural tradicional. Su delimitación habrá de hacerse en función de las previsiones de crecimiento que el plan general establezca para el núcleo y teniendo en cuenta que el ámbito delimitado deberá presentar un grado de consolidación por la edificación, de acuerdo con la ordenación urbanística que para el mismo se contemple en el plan, igual o superior a un tercio de su superficie.

##### ▪ CONDICIONES DE EDIFICACIONES EN EL SUELO DE NÚCLEO RURAL

#### Artículo 24.

En el caso de la construcción de nuevas edificaciones o cambio de uso de las existentes o de rehabilitaciones integrales, habrán además de ejecutar a su costa la conexión con los servicios existentes en el núcleo.

Para edificar en el ámbito de los núcleos rurales deberá disponerse de acceso rodado de uso público y ejecutarse la conexión con las redes de servicio existentes en el núcleo rural o en sus cercanías. De no existir, habrán de resolverse por medios individuales con cargo al promotor o promotora de la edificación y con el compromiso de conexión cuando se implanten los servicios.

Las nuevas edificaciones que se pretendan ubicar en los núcleos rurales tradicionales se identificarán con las características propias del lugar, estando encaminadas a consolidar la trama rural existente. Todas ellas cumplirán las siguientes condiciones:

a) Las características tipológicas, estéticas y constructivas y los materiales, colores y acabados serán acordes con el paisaje rural y las construcciones tradicionales del asentamiento, sin perjuicio de otras propuestas que se justifiquen por su calidad arquitectónica.

b) El volumen máximo de la edificación será similar al de las edificaciones tradicionales existentes, salvo cuando resulte imprescindible superarlo por exigencias del uso o actividad.

En todo caso, habrán de adoptarse las medidas correctoras necesarias para garantizar el mínimo impacto visual sobre el paisaje y la mínima alteración del relieve natural de los terrenos.

#### ▪ USOS DEL SUELO DE NÚCLEO RURAL

Artículo 25.

El planeamiento urbanístico definirá los usos y condiciones de edificación admisibles en los ámbitos delimitados como núcleos rurales de población, con supeditación a las determinaciones contenidas en la presente ley.

El uso característico de las edificaciones en los núcleos rurales será el residencial. Se considerarán como complementarios los usos terciarios o productivos, actividades turísticas y artesanales, pequeños talleres, invernaderos y equipamientos, así como aquellos que guarden relación directa con los tradicionalmente ligados al asentamiento rural de que trate o que den respuesta a las necesidades de la población residente en ellos.

CUMPLIMIENTO DE LA LEY 2/2016 DEL SUELO DE GALICIA	
NORMA	PROYECTO
Artículo 23	Suelo de núcleo rural común
Artículo 24	- Se dejará prevista la conexión con los futuros servicios existentes en el núcleo, como el pozo de conexión a la red de saneamiento cuando la haya. Mientras esta no exista las aguas residuales irán a una depuradora doméstica instalada por la propiedad. - Se mantendrán las características tipológicas, estéticas y constructivas y los materiales, colores y acabados serán acordes con el paisaje rural y las construcciones tradicionales del asentamiento. - El volumen máximo de la edificación será similar al de la edificación existente.
Artículo 25	Destinado a actividades turísticas.

### 5.13 HABITABILIDAD DE VIVIENDAS EN GALICIA

Para el presente proyecto, al no tratarse de una rehabilitación para vivienda, no es de obligado cumplimiento la Normativa establecida en el Decreto 29/2010, de 4 de marzo, por el que se aprueban las Normas de Habitabilidad de Viviendas en Galicia, de aplicación en todas las viviendas de nueva construcción, así como las que sean objeto o resultado de obras de ampliación o rehabilitación el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia (art.2), y que regula las condiciones de habitabilidad aplicables a las viviendas de nueva construcción, así como los requisitos que deben cumplir las obras de rehabilitación o ampliación de edificaciones existentes, con el fin de que las viviendas objeto de dichas obras alcancen unas condiciones mínimas de habitabilidad (art.1); las viviendas (A) y los edificios de viviendas (B).

Igualmente consideramos interesante el cumplimiento de esta norma a la hora de diseñar el albergue en algunos aspectos, en la columna de Proyecto se ha justificado su cumplimiento.

HABITABILIDAD		PROYECTO
<b>CONDICIONES DE DISEÑO, CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD</b>		
<b>Condiciones de vivienda exterior</b>		
Toda vivienda deberá ser exterior, que tengan vistas y reciban iluminación de calle, espacio exterior abierto en contacto con vía pública, o patio de parcela.		CUMPLE
<b>Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas.</b>		
La vivienda tiene acceso desde un espacio público	Directo	CUMPLE
	A través de una parcela de su propiedad.	CUMPLE
Las dependencias de la vivienda se comunican entre sí a través de espacios cerrados de uso exclusivo de sus moradores.		CUMPLE
<b>Composición y compartimentación</b>		
Paso obligado a las piezas vivideras desde el acceso a la vivienda a través de espacios de comunicación.		CUMPLE
Paso obligado a piezas vivideras o cocina a través de la estancia mayor.		CUMPLE
Acceso al cuarto de baño obligatorio a través de los espacios de comunicación.		CUMPLE
Programa mínimo		CUMPLE
<b>Alturas libres mínimas</b>		
Entre pavimento y techo acabados.	Vestíbulos, pasillos, aseos, baños, lavaderos y tendederos. 2,20 m.	CUMPLE (min 2,65 m)
	Resto de la vivienda. 2,50 m.	CUMPLE (min 2,65 m)
Entre forjados de suelo y techo. 2,70 m.		CUMPLE (2,90 m)
<b>ESTANCIAS</b>		
<b>Estancia mayor (Proyecto: Sala de estar)</b>		
Superficie Útil mínima de estancia E1 para número de estancias > 5. 25 m <sup>2</sup> .		CUMPLE (39,41 m <sup>2</sup> )
Cuadrado Base inscribible en su planta. 3,30 m de lado.		CUMPLE
Ancho mínimo entre paramentos enfrentados. 2,70 m.		CUMPLE (6,12 m)
<b>Dormitorio Principal (Proyecto: el dormitorio más pequeño)</b>		
Superficie útil mínima de estancia E2 para cualquier número de estancias. 12,00 m <sup>2</sup> .		CUMPLE (18,69 m <sup>2</sup> )
Cuadrado Base inscribible en su planta. 2,60 m de lado.		CUMPLE
Ancho mínimo entre paramentos enfrentados. 2,60 m.		CUMPLE (3,64 m)
<b>Comedor</b>		
Superficie útil mínima de estancia E3 para cualquier número de estancias. 8,00 m <sup>2</sup> .		CUMPLE (18,86 m <sup>2</sup> )
Cuadrado Base inscribible en su planta. 2,20 m de lado.		CUMPLE
Ancho mínimo entre paramentos enfrentados. 2,00 m.		CUMPLE (4,18 m)
<b>Cocinas</b>		
Superficie Útil mínima de estancia E5 para número de estancias > 5.		CUMPLE (10,45 m <sup>2</sup> )

10,00 m <sup>2</sup> .		
Ancho mínimo entre paramentos enfrentados libre de obstáculos. 1,80 m.		CUMPLE (4,18 m)
Longitud mínima frente dedicado a mesado (sin contar el espacio destinado al frigorífico). 2,40 m si superficie < 7 m <sup>2</sup> .		CUMPLE (3,25 m)
Paso libre mínimo entre mesados y aparatos enfrentados. 0,90 m.		CUMPLE (2,60 m)
<b>Cuarto de baño</b>		
Superficie útil mínima de cuarto de baño para cualquier número de estancias. 5 m <sup>2</sup> .		CUMPLE (28,74 m <sup>2</sup> )
Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados. 1,60 m.		CUMPLE
Disposición de los aparatos sanitarios que permita convertirlo en baño de uso practicable según la Normativa de Accesibilidad.		CUMPLE
<b>Lavadero</b>		
Superficie útil mínima de cuarto de baño para cualquier número de estancias. 1,50 m <sup>2</sup> .		CUMPLE m <sup>2</sup> )
Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados. 1,20 m.		CUMPLE (1,60 m)
Acceso al lavadero desde cocina o espacios de comunicación.		CUMPLE
<b>Espacios de comunicación</b>		
Pasillos	Ancho libre mínimo entre paramentos. 1 m.	CUMPLE
	Estrechamientos puntuales. ≥ 0,90 m.	CUMPLE
Puertas de paso	Ancho libre mínimo. 0,80 m.	CUMPLE
	Altura libre mínima. 2 m.	CUMPLE (2,10 m)
Espacio de acceso interior	Lado del cuadrado a inscribir en contacto con la puerta de entrada y libre de obstáculos. 1,50 m.	CUMPLE
<b>DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES EN LA VIVIENDA</b>		
Compatibilidad del diseño de instalaciones con el CTE y demás Normativa Sectorial.		CUMPLE
Instalaciones de suministro de agua fría, agua caliente sanitaria, calefacción, evacuación de aguas, telecomunicaciones, interfonía, electricidad y ventilación.		CUMPLE
<b>Equipo y aparatos</b>		
Cocina	Reserva de espacio y preinstalaciones exigidas para: fregadero, lavavajillas, frigorífico, horno, cocina, almacén inmediato de basura, sistema de extracción mecánica para vapores y contaminantes de la cocción.	CUMPLE
	Conductos de extracción para la ventilación general de las viviendas y conducto de extracción específico de humos de cocción de la campana, individualizados llevados hasta cubierta.	CUMPLE
	Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	CUMPLE
Cuarto de baño general	Compuesto de bañera/ducha, lavabo, inodoro.	CUMPLE
	Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	CUMPLE
Lavadero	Preinstalación exigida para lavadora, lavadero y secadora.	CUMPLE
	Revestimiento en todos sus paramentos de material impermeable hasta altura de 1,80m.	CUMPLE (TRESPA 1,80m)
<b>SALUBRIDAD</b>		
Aislamiento respecto del terreno para viviendas en planta baja.	Sin sótano: Cámara de aire ventilada de altura mínima: 0,20m.	CUMPLE (CAVITI 50x50x40 cm)
Garantizada la impermeabilidad de muros en contacto con el		CUMPLE (Sistema de

terreno.	drenaje en todo en perímetro y lamina impermeabilizante hasta 20 cm)
Si no existe saneamiento urbano: previsión de tratamiento individual de aguas residuales según CTE.	CUMPLE (Depuradora doméstica)

#### 5.14 ORDENACIÓN DE LOS ALBERGUES TURÍSTICOS. DECRETO 48/2016

Este decreto tiene por objeto reglamentar los albergues turísticos como uno de los tipos de establecimiento en los que se ejerce la actividad turística de alojamiento, establecer los requisitos para su clasificación, así como el régimen para el ejercicio de actividades y prestación de servicios.

En todo caso, con esta norma se trata de conseguir un incremento en la calidad de los albergues turísticos, como establecimientos de alojamiento turístico, que hagan atractivo nuestro territorio como destino turístico.

Son albergues turísticos aquellos establecimientos que ofrecen alojamiento por plaza, mayoritariamente en habitaciones de capacidad múltiple, con o sin servicios complementarios, se diferencia así como un tipo de establecimiento de alojamiento turístico independiente de los establecimientos hoteleros.

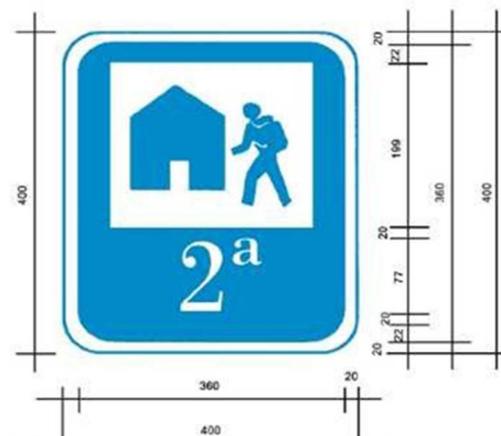
Los albergues turísticos se clasifican en las siguientes categorías: albergues turísticos de primera, albergues turísticos de segunda y albergues de peregrinos del Camino de Santiago.

En todos los albergues turísticos será obligatoria la exhibición en la parte exterior de la entrada principal en un lugar muy visible de una placa identificativa normalizada en la que figure el distintivo correspondiente a la categoría en la que fue clasificado el establecimiento.

Los modelos, dimensiones y colores de las placas identificativas son los que constan en el anexo I de esta disposición.

TIPO DE ALBERGUE	
Clase	Albergue de peregrinos del Camino de Santiago 2º Categoría
Capacidad	24 plazas

Los requisitos técnicos exigidos son los establecidos en este Decreto de manera común para todos los albergues y los establecimientos para los albergues de 2ª categoría.



REQUISITOS		PROYECTO
<b>Instalaciones y servicios mínimos</b>		
Agua corriente fría		Cumple
Agua corriente caliente		Cumple
Puntos de luz		Cumple
Tomas de corriente		Cumple
Calefacción >19° C		Cumple
Zona de recepción de los clientes		Cumple
Botiquín de primeros auxilios		Cumple
Armarios o taquillas para cada persona usuaria		Cumple
Inst. para lavar y secar la ropa	1/30 plazas	1/24 plazas
Ascensor	A partir de PB+3	No precisa (PB+1)
<b>Habitaciones</b>		
Superficie	3m <sup>2</sup> / plaza en litera	Cumple
Iluminación y ventilación directa al exterior		Cumple
S hueco de ventana	10% de S <sub>habitación</sub> ; S>1,20 m <sup>2</sup>	Cumple
Sistema de oscurecimiento en ventanas		Contraventana
Altura entre pavimento y techo	≥2,50 m	Cumple (min 2,65 m)
Altura entre forjados	≥2,70 m	Cumple (2,90 m)
Altura en vestíbulos y aseos	≥2,20 m	Cumple (min 2,50 m)
Altura para literas	≥2,50 m	Cumple (min 2,65 m)
Mobiliario mínimo	Literas	Cumple
	Mesas de noche	Cumple
	Armarios o taquillas	Cumple
	Toma de corriente	Cumple
	Punto de luz	Cumple
Dimensiones mínimas de literas	1,90 x 0,80 m	Cumple
Literas con máximo 2 alturas		Cumple (2 alturas)
Literas con medidas de seguridad para evitar caídas		Cumple (barandillas)
Distancia entre literas	≥0,80 m	Cumple
No se colocan literas emparejadas		Sep. con TRESPA
Pasillo de salida de habitación	≥1,00 m	Cumple (1 m)
<b>Servicios higiénicos</b>		
Ventilación directa o asistida con renovación de aire		Cumple
Revestimiento de paramentos de fácil limpieza		Cumple
Suelos de material antideslizante		Cumple
Mobiliario mínimo	Lavabos	Cumple
	Toma de corriente cerca lav.	Cumple
	Duchas	Cumple
	Inodoros	Cumple
	Espejos y estante o perchas	Cumple
Proporción	1/10 plazas	Cumple
Separación de suelo a techo entre inodoros y duchas		Cumple
Puertas de acceso con cierre automático		Cumple
<b>Sala de estar</b>		
Superficie	1 m <sup>2</sup> /plaza; S≥15 m <sup>2</sup>	> 100 m <sup>2</sup>
Mobiliario mínimo cocina	Frigorífico	Cumple
	Microondas	Cumple
	Fregadero	Cumple

## 5.15 PROTECCIÓN CONTRA EL RADÓN

El radón es un gas radioactivo incoloro, inodoro e insípido que procede de la descomposición del uranio presente en la corteza terrestre. La presencia de radón en el exterior de los edificios es baja, pero éste se acumula dentro de espacios interiores como las viviendas o los lugares de trabajo, que impiden su liberación a la atmósfera. El radón es capaz de viajar entre los poros del suelo hasta alcanzar la superficie debido a la diferencia de presión entre los poros por donde viaja el gas y el espacio cerrado, estableciéndose un flujo desde el terreno hasta el interior de la edificación. Cuando inhalamos el radón, éste se descompone y produce partículas alfa radiactivas que impactan en los pulmones. Estudios realizados en todo el mundo han demostrado que las personas que viven en casas con un nivel elevado de radón tienen mayor riesgo de desarrollar cáncer de pulmón. Este riesgo es aún mayor para los fumadores.

La Organización Mundial de la Salud reconoce al radón como un cancerígeno humano desde el año 1988.

El tipo de suelo es el factor más importante, sobre todo si la roca madre sobre la que se asienta la edificación es rica en uranio, el ejemplo más representativo es el del granito. Esta variable depende a su vez de otras, como el grado de fracturación o de meteorización de la formación rocosa y de la permeabilidad del suelo, también está influida por factores ambientales, que no suelen incluirse como indicadores por su variabilidad.

La Unión Europea publicó el 17 de enero de 2014 la directiva 2013/59 EURATOM, en virtud de la cual se establecieron los niveles límite de radón para domicilios y lugares cerrados: 300 Bq/m<sup>3</sup> de exposición promedio anual.

### 5.15.1 DETECCIÓN DEL GAS RADÓN

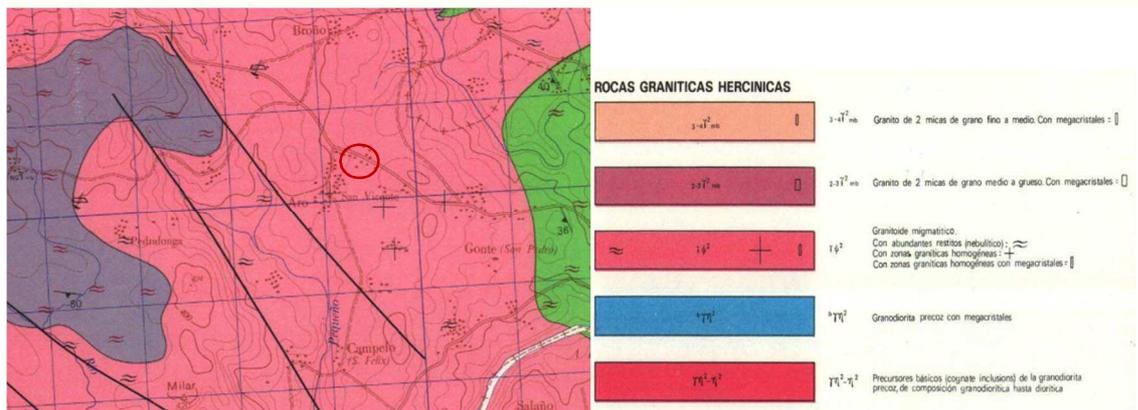
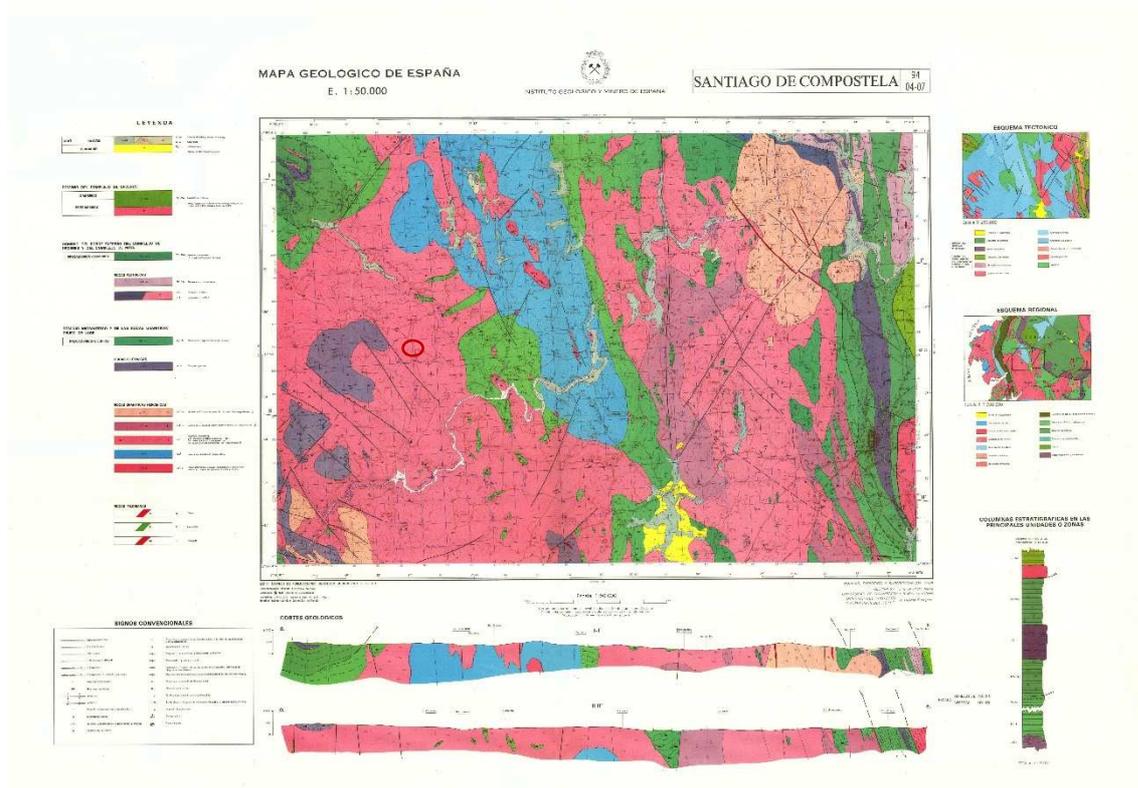
Aunque no es de obligado cumplimiento en el CTE vigente, está en tramitación un nuevo DB que contempla las emisiones de gas radón, por lo que en este trabajo académico ya se tuvo en cuenta la instalación de una lámina estanca sobre la solera de limpieza en contacto con el terreno.

Para saber si hay gas radón en el espacio interior se debe realizar la medición en el interior de nuestra vivienda. Se pueden usar detectores pasivos, que deben permanecer en el lugar a medir un mínimo de tres meses y detectores en continuo, que proporcionan una media de la concentración de radón en 3-4 días. Hay otros detectores que permiten realizar la medición en poco tiempo, pero los resultados no son tan fiables. Una vez medido, si la concentración supera el nivel considerado de riesgo se deberán adoptar soluciones constructivas para combatirlo.

El Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) recuerda que a partir de 300 Bq/m<sup>3</sup> de concentración media anual de radón en edificios ya construidos se deben tomar medidas, tal y como establece la Guía de seguridad sobre control de la exposición a fuentes naturales de radiación. Dicha guía recomienda un nivel máximo de 100 Bq/m<sup>3</sup> para edificios de nueva construcción.

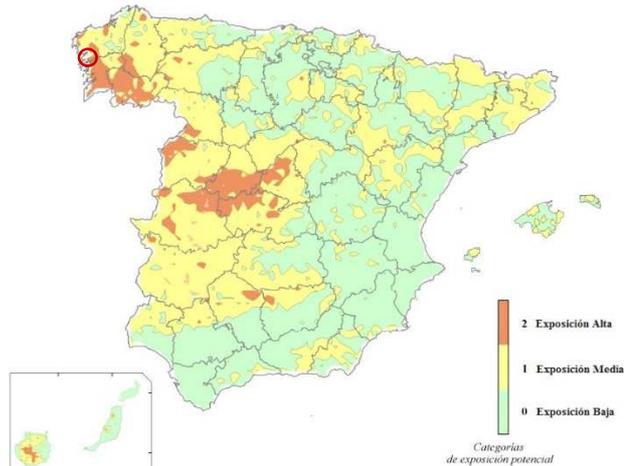
En nuestro caso al tratarse de un trabajo académico no vamos a contratar a una empresa especializada para que realice estas mediciones. Simplemente nos vamos a basar en los mapas geológicos mineros de la zona, donde podemos comprobar la correlación que existe entre estos y los mapas de medición de gas radón en el ambiente, realizados por el laboratorio Radón de Galicia.

### 5.15.1.1 MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA



Autor: Instituto Geológico y Minero de España

En el mapa geológico minero de España podemos observar que toda la superficie de la aldea de San Vicente de Aro, se encuentra sobre un terreno de rocas granitas hercinicas. Concretamente sobre granitoide magmático, con zonas graníticas homogéneas.



Autor: Consejo de Seguridad Nuclear & ENUSA Industrias Avanzadas SA

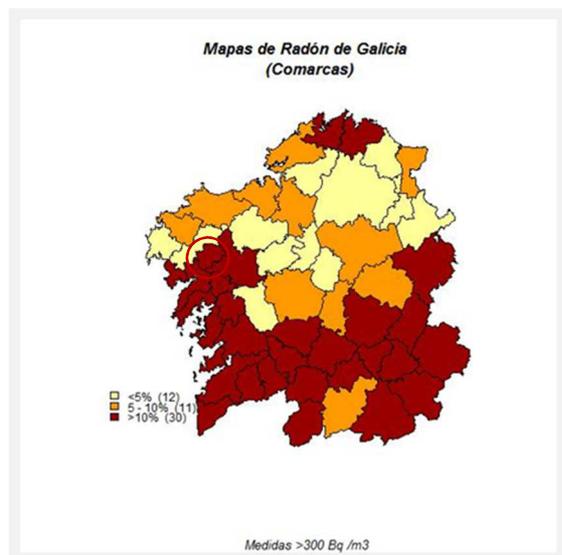
Este es un mapa orientativo, elaborado a partir del mapa MARNA de radiación gamma ambiental, de validez contrastada experimentalmente, pero que nunca sustituirá al indicador más fiable que sería la medición directa de radón en las viviendas.

Este mapa distingue tres categorías: baja (0), media (1) y alta (2), según la probabilidad de hallar en la superficie viviendas con concentraciones de radón superiores a los 300 becquerels por metro cúbico de aire (Bq/ m<sup>3</sup> ), considerado como nivel de referencia.

Podemos comprobar en este mapa como la zona de Negreira se encuentra en una exposición alta.

#### 5.15.1.2 MAPA DEL RADÓN EN GALICIA

El equipo del Laboratorio de Radón en Galicia de la Universidad de Santiago de Compostela ha realizado varios mapas de medición de gas radón en Galicia.



Autor: Laboratorio Radón de Galicia & USC

Comarca/Municipio	Nº med.	GM	GSD	IC95%GM	%>200Bq/m <sup>3</sup>	%>300Bq/m <sup>3</sup>
1503 A BARCALA	44	146,23	2,14	116,76	183,14	36,40
15056 Negreira	25	121,89	2,08	91,42	162,52	36,00

Autor: Laboratorio Radón de Galicia & USC

### 5.15.1.3 CONCLUSIONES

Después de observar estos mapas, y ver que la vivienda está sobre un suelo granítico, y que además el estudio realizado por el Laboratorio de Radón de Galicia sitúa nuestra comarca como zona de exposición alta y que los muros perimetrales de la vivienda son 60 cm de espesor de mampostería ordinaria de granito, tomamos la decisión de tomar algunas medidas para reducir su concentración en la vivienda.

- Ventilación del forjado sanitario

Realizaremos un forjado sanitario ventilado en el solado de la planta baja de la vivienda, de losa de hormigón armado de 15 cm de espesor sobre sistema de encofrado perdido de módulos de polipropileno reciclado de h= 40cm, que van apoyados sobre 10 cm de hormigón de limpieza.

- Colocar barreras impermeables al radón

Cubrir toda la solera formada por el hormigón de limpieza y subir por los muros de granito unos 50 cm. Se empleará POLYVAP Radonshield, que es una membrana plastomérica impermeable, prefabricada, realizada para aplicaciones especiales como barrera al vapor y gas radón. El compuesto es a base de betún destilado modificado con polipropileno y la armadura está formada por una lámina de aluminio de espesor 6/100, acoplada a un velo de vidrio reforzado.

- Ventilación de la vivienda

Es la medida más sencilla y socorrida, se trata de abrir las ventanas y puertas, a fin de facilitar la salida de radón al intercambiar aire con el exterior que presenta menos concentración de este. Será preciso mantener la ventilación natural durante un tiempo prologado. Aunque esta medida choca con el ahorro de energético, especialmente en invierno debido a las bajas temperaturas.

- Sellar todas las grietas y fisuras existentes en el suelo y en las paredes.

Los sistemas pasivos de mitigación pueden reducir los niveles de radón en interiores hasta más de un 50%.

## 5.16 GESTIÓN DE RESIDUOS

### CONTENIDO

1	CONTENIDO DEL DOCUMENTO	205
2	AGENTES INTERVINIENTES	205
2.1	Identificación	205
2.1.1	Productor de residuos (Promotor)	205
2.1.2	Poseedor de residuos (Constructor)	206
2.1.3	Gestor de residuos	206
2.2	Obligaciones	206
2.3	Productor de residuos (Promotor)	206
2.3.1	Poseedor de residuos (Constructor)	207
2.3.2	Gestor de residuos	208
3	NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	208
4	IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002	211
5	ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	211
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	215
7	OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	215
8	MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	218
9	PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	218
10	VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	219
11	DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA	220

## ▪ 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.

## ▪ AGENTES INTERVINIENTES

### ○ Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto presupuesto para albergue, situado en lugar de Camino Real nº:5, parroquia de San Vicente de Aro, Negreira (A Coruña).

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

Promotor	Apellido Apellido, Nombre
Proyectista	Guzmán López, Nuria Saleta
Director de Obra	Guzmán López, Nuria Saleta
Director de la Ejecución	Guzmán López, Nuria Saleta

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 377.245,21 €.

### ▪ Productor de residuos (Promotor)

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

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

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

- **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.

- **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.

- **Obligaciones**

- **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.

#### ▪ **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.

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.

#### ▪ 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.

#### ▪ NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

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

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

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

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

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

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.

<b>G</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>
----------	----------------------------

#### **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

Corrección de errores:

**Corrección de errores de la Resolución de 14 de junio de 2001**

B.O.E.: 7 de agosto 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

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

**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

▪ **IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002**

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

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

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

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

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

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

<b>Material según Orden Ministerial MAM/304/2002</b>
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
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

▪ **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:

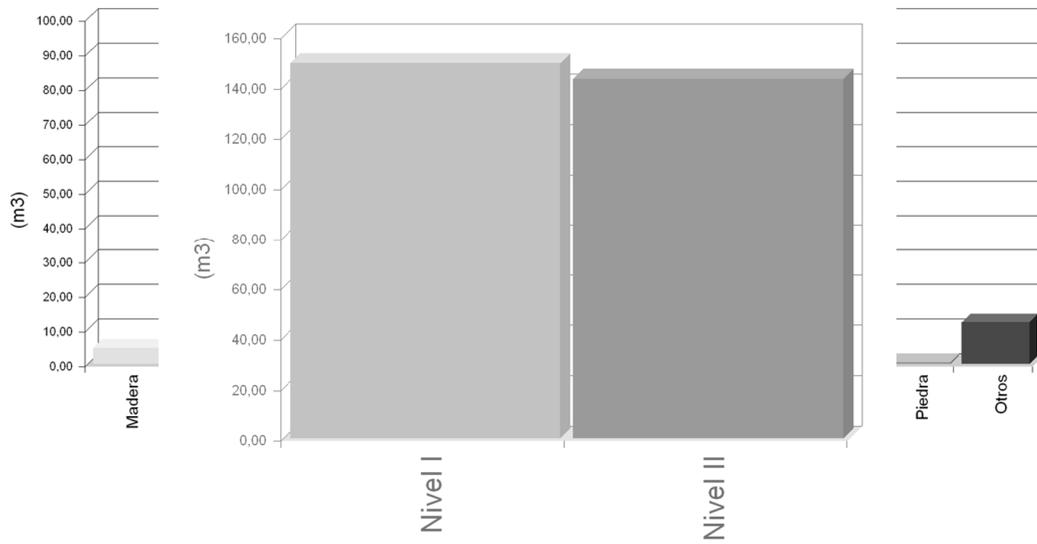
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,64	244,275	149,116
<b>RCD de Nivel II</b>				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	5,040	4,582
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,008	0,013
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,011	0,007
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,005	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	3,285	1,564
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,072	0,048
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,035	0,023
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,335	0,447
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,196	0,327
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,692	0,692
6 Yeso				
Residuos no especificados en otra categoría.	06 11 99	0,90	0,003	0,003
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	3,674	3,674
7 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,063	0,105
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,525	0,350
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	0,838	0,559

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,003	0,002
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	139,611	93,074
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	17,180	13,744
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	13,838	11,070
<b>4 Piedra</b>				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,795	0,530
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,027	0,030
Materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 05	0,24	2,880	12,000

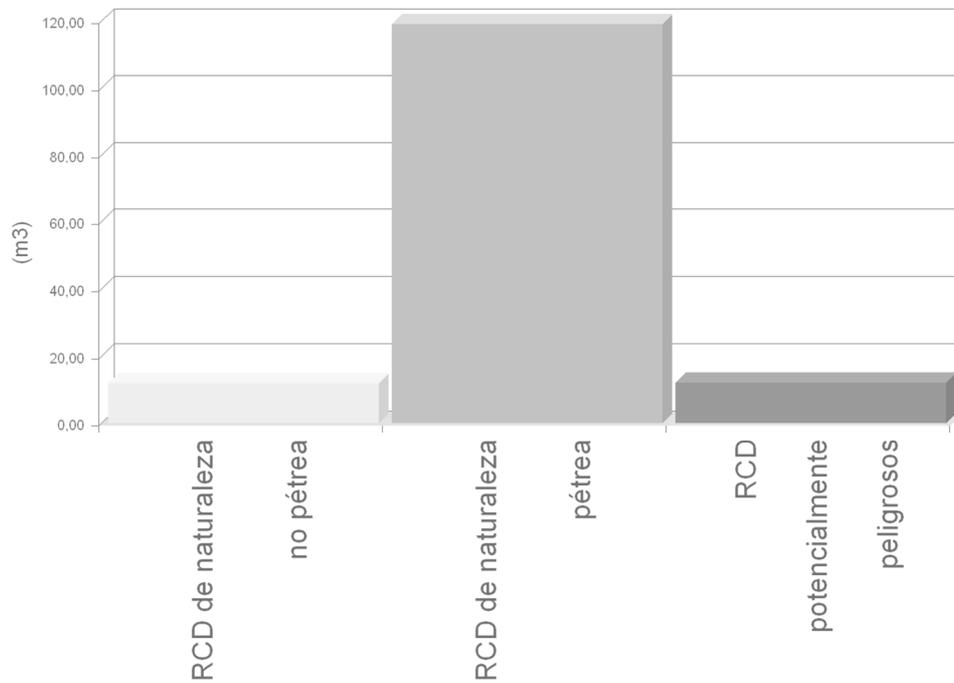
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	244,275	149,116
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	5,040	4,582
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	3,416	1,660
4 Papel y cartón	0,335	0,447
5 Plástico	0,196	0,327
6 Vidrio	0,692	0,692
7 Yeso	3,677	3,677
8 Basuras	0,588	0,455
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	0,841	0,561
2 Hormigón	139,611	93,074
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	31,018	24,814
4 Piedra	0,795	0,530
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	2,907	12,030

Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



▪ **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.

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

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

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

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

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

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

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

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel I</b>					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	244,275	149,116
<b>RCD de Nivel II</b>					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	5,040	4,582
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito Tratamiento	/ Gestor autorizado RNP	0,008	0,013
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,011	0,007
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,005	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNP	3,285	1,564
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,072	0,048
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,035	0,023
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,335	0,447
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,196	0,327
5 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,692	0,692

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>6 Yeso</b>					
Residuos no especificados en otra categoría.	06 11 99	Depósito Tratamiento	/ Gestor autorizado RNPs	0,003	0,003
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,674	3,674
<b>7 Basuras</b>					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,063	0,105
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito Tratamiento	/ Gestor autorizado RPs	0,525	0,350
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,838	0,559
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,003	0,002
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado Vertedero	/ Planta reciclaje RCD	139,611	93,074
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	17,180	13,744
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	13,838	11,070
<b>4 Piedra</b>					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,795	0,530
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>					
<b>1 Otros</b>					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito Tratamiento	/ Gestor autorizado RPs	0,027	0,030
Materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 05	Depósito seguridad	de Gestor autorizado RPs	2,880	12,000
<p><b>Notas:</b>  <i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i>  <i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i>  <i>RNPs: Residuos no peligrosos</i>  <i>RPs: Residuos peligrosos</i></p>					

▪ **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:

- 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 OBRA (t)	RESIDUO	UMBRAL NORMA (t)	SEGÚN	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	139,611		80,00		OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	31,018		40,00		NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	3,416		2,00		OBLIGATORIA
Madera	5,040		1,00		OBLIGATORIA
Vidrio	0,692		1,00		NO OBLIGATORIA
Plástico	0,196		0,50		NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,335		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.

▪ **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.

- **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.

CAPÍTULO	TOTAL (€)
TOTAL	2.482,15

▪ **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 €/m<sup>3</sup>
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m<sup>3</sup>
- 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.

<b>Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):</b>	<b>377.245,21 €</b>
--	---------------------

**A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA**

Tipología	Volumen (m <sup>3</sup> )	Coste gestión (€/m <sup>3</sup> )	de Importe (€)	% s/PEM
<b>A.1. RCD de Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	149,12	4,00		
Total Nivel I			570,99 <sup>(1)</sup>	0,16
<b>A.2. RCD de Nivel II</b>				
RCD de naturaleza pétreo	118,98	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	11,84	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	12,03	10,00		
Total Nivel II			1.367,46 <sup>(2)</sup>	0,38
Total			1.938,46	0,53
<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.	543,69	0,15

<b>TOTAL:</b>	<b>2.482,15€</b>	<b>0,68</b>
---------------	------------------	-------------

## 5.17 PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

### CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	222
2	CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA	222
3	CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN	223
4	CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA	306
5	VALORACIÓN ECONÓMICA	307

## – 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.

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.

## – 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. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

## – 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.

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:

- DDC020 Demolición de muro de contención de hormigón armado con martillo 15,71 m<sup>3</sup> neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
- DDC020b Demolición de muro de hormigón armado con martillo neumático y equipo 9,50 m<sup>3</sup> de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
- DEF040 Demolición de muro de fábrica de bloque de hormigón hueco con medios 8,69 m<sup>3</sup> manuales, y carga manual de escombros a camión o contenedor.**
- DEF041 Apertura de hueco en muro de mampostería con medios manuales, y carga 2,79 m<sup>3</sup> manual de escombros a camión o contenedor.**
- DEH020 Demolición de forjado unidireccional de hormigón armado con viguetas 78,22 m<sup>2</sup> prefabricadas de hormigón, entrevigado de bovedillas de hormigón y capa de compresión de hormigón, con medios manuales, martillo neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
- DEH030 Demolición de pilar de hormigón armado, con medios manuales, martillo 1,45 m<sup>3</sup> neumático y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**
- DEM020 Demolición de entramado de viguetas de madera y entrevigado de tablero de 72,80 m<sup>2</sup> madera machihembrado, con medios manuales y motosierra, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>- Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DEM050 Demolición de viga de madera de hasta 1000 cm<sup>2</sup> de sección y más de 6 m de 13,88 m longitud media, con medios manuales y motosierra y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>- Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DEM060 Demolición de escalera de estructura y peldaños de madera con medios 5,73 m<sup>2</sup> manuales y motosierra, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por escalera	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>- Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DPM010 Desmontaje de partición de madera, con medios manuales y carga manual de 13,11 m<sup>2</sup> 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 mampara	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> </ul>

**DPT020 Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo 200,48 m<sup>2</sup> 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"> <li>- No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>- Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DPD010 Levantado con recuperación del material de barandilla metálica en forma curva, 4,25 m de 100 cm de altura, situada en escalera y fijada mediante atornillado en obra de fábrica, con medios manuales.**

FASE	1	Acopio de los materiales a reutilizar.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por barandilla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>- Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DLC010 Levantado de carpintería acristalada de cualquier tipo situada en fachada, 15,00 Ud de menos de 3 m<sup>2</sup> 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"> <li>- No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>- Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DLP220 Desmontaje de hoja de puerta interior de paso de carpintería de madera, 14,00 Ud 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"> <li>- No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> </ul>

**DLP300 Desmontaje de puerta de garaje basculante de hasta 5 m<sup>2</sup> de superficie, 1,00 Ud con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

**DLP300b Desmontaje de puerta de alpendre abatible de hasta 5 m<sup>2</sup> de superficie, 1,00 Ud con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.**

**DIE011 Desmontaje de contador eléctrico individual, con medios manuales y 1,00 Ud carga manual del material desmontado sobre camión o contenedor.**

**DQC040 Desmontaje de cobertura de teja cerámica curva y elementos de 219,58 m<sup>2</sup> fijación, en cubierta inclinada a dos aguas con una pendiente media del 30%, 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"> <li>- No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>- Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DRF010** Picado de enfoscado de cemento, aplicado sobre paramento vertical 144,56 m<sup>2</sup> exterior de más de 3 m de altura, 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 enfoscado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>- Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DMX021** Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de hasta 15 cm 21,36 m<sup>2</sup> de espesor, con martillo neumático, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por solera o pavimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>- Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**ADE010** Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con 24,70 m<sup>3</sup> medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

**ADE010b** Excavación en zanjas para cimentaciones en suelo de arcilla semidura, con 21,13 m<sup>3</sup> medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Errores superiores al 2,5%.</li> <li>- Variaciones superiores a ±100 mm.</li> </ul>

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2** Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura de cada franja.	1 por zanja	– Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Cota del fondo.	1 por zanja	– Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la excavación.	1 por zanja	– Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	– Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	– Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

**FASE 3** Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	– Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.

**ASA010** Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones 2,00 Ud interiores 40x40x40 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa, incluyendo la excavación mecánica y el relleno del trasdós.

**ASA010b** Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones 16,00 Ud interiores 50x50x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa, incluyendo la excavación mecánica y el relleno del trasdós.

**ASA010c** Arqueta de paso, registrable, de obra de fábrica, de dimensiones 3,00 Ud interiores 60x60x50 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado, sobre solera de hormigón en masa, incluyendo la excavación mecánica y el relleno del trasdós.

**ASA010f** Arqueta de ventilación del forjado sanitario, registrable, de obra de 17,00 Ud fábrica, de dimensiones interiores 40x40xA variable cm, con marco y rejilla de fundición, incluyendo la excavación mecánica y el relleno del trasdós.

**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.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
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 Excavación con medios mecánicos.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Dimensiones y acabado de la excavación.	1 por unidad	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 3 Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	- Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

**FASE 4 Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por unidad	- Inferior a 15 cm.
4.2	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 5 Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	- Variaciones superiores al 10%.

**FASE 6 Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	- Entrega de tubos insuficiente. - Fijación defectuosa. - Falta de hermeticidad.

**FASE 7 Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Pendiente.	1 por unidad	- Inferior al 2%.
7.2	Enrasado del colector.	1 por unidad	- Remate del colector de conexión de PVC con el hormigón a distinto nivel.

FASE	8	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
8.1	Acabado interior.	1 por unidad	– Existencia de irregularidades.

FASE	9	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	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.

FASE	10	Relleno del trasdós.
------	----	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Tipo y granulometría.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

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

- ASC010** Colector enterrado de saneamiento de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular 19,72 m nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 110 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo. Incluso apertura y tapado de zanjas.
- ASC010b** Colector enterrado de saneamiento, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular 17,65 m nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo. Incluso apertura y tapado de zanjas.
- ASC010c** Colector enterrado de saneamiento de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular 14,15 m nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo. Incluso apertura y tapado de zanjas.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	– Inferior a 61 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 cada 10 m	– Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

**FASE 3 Presentación en seco de tubos y piezas especiales.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 4 Vertido de la arena en el fondo de la zanja.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	– Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 5 Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	– Existencia de restos o elementos adheridos.

**FASE 6 Montaje de la instalación, comenzando 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

**ASD010b** Zanja drenante rellena con grava filtrante sin clasificar, envuelta en 47,45 m geotextil, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado total a 360°, de 160 mm de diámetro.

**FASE 1 Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por zanja	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	– Inferior a 66 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Profundidad y trazado.	1 por zanja	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por zanja	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Formación de la solera de hormigón.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por solera	– Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	– Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. – Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por zanja	– Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	4	Montaje e instalación de la tubería.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Pendiente.	1 por zanja	– Inferior al 0,50%.

FASE	5	Ejecución del relleno envolvente.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por zanja	– Inferior a 100 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Circulación de la red.		
Normativa de aplicación	NTE-ASD. Acondicionamiento del terreno. Saneamiento: Drenajes y avenamientos	

**ASIO50b** Canaleta perforada de drenaje de acero inoxidable, de 1000 mm de longitud, 160 mm de anchura y 20 mm de altura, con rejilla de acero inoxidable.

FASE	1	Replanteo y trazado de la canaleta.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por canaleta	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por canaleta	– 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 canaleta	- 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 solera	- Inferior a 10 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	- 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 Montaje de las piezas prefabricadas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por canaleta	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 5 Formación de agujeros para conexionado de tubos.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por canaleta	- Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

**FASE 6 Empalme y rejuntado de los colectores a la canaleta.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	- Entrega de tubos insuficiente. - Fijación defectuosa. - Falta de hermeticidad.

**FASE 7 Colocación de la rejilla.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Rejilla.	1 por unidad	- Falta de hermeticidad al paso de olores. - Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**ANS010 Solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, realizada con hormigón 61,97 m<sup>2</sup> HM-25/B/20/I fabricado en central y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica.**

**FASE 1 Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2 Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	- Inexistencia de junta de dilatación.
2.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	- Inferior al espesor de la solera.
2.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	- Inferior a 0,5 cm. - Superior a 1 cm.

**FASE 3 Vertido y compactación del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por solera	- Inferior a 10 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	- 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 Curado del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 5 Aserrado de juntas de retracción.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	- Inferior a 3,3 cm.

**ANS010b Solera de hormigón armado de 15 cm de espesor, realizada con hormigón 190,58 m<sup>2</sup> HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 8-8 B sobre separadores homologados.**

**FASE 1 Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2 Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	- Inexistencia de junta de dilatación.
2.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	- Inferior al espesor de la solera.
2.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	- Inferior a 0,5 cm. - Superior a 1 cm.

**FASE 3 Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	- Desplazamiento de la armadura.

**FASE 4 Vertido y compactación del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por solera	- Inferior a 15 cm.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	- Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. - Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

**FASE 5 Curado del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 6 Aserrado de juntas de retracción.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación de juntas de retracción.	1 por solera	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Profundidad de juntas de retracción.	1 por solera	- Inferior a 5 cm.

**AZA020** Excavación por bataches, hasta alcanzar la cara inferior del cimiento a 37,47 m<sup>3</sup> recalzar, situada a una profundidad máxima de 0,5 m, en cualquier tipo de terreno, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión o contenedor, sin incluir transporte a vertedero autorizado, previa apertura de cajeadado (no incluida en este precio).

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Exactitud del replanteo.	1 por excavación	– Errores superiores al 2,5%. – Variaciones superiores a $\pm 100$ mm.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud, anchura y cota del fondo de la excavación.	1 por excavación	– Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Nivelación de la excavación.	1 por excavación	– Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.3	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por excavación	– Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.4	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por excavación	– Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por excavación	– Variaciones superiores a $\pm 50$ mm respecto a las especificaciones de proyecto.

**CSV010b Zapata corrida de cimentación, de hormigón armado, realizada con 10,18 m<sup>3</sup> hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 100 kg/m<sup>3</sup>, sin incluir encofrado.**

FASE	1	Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	– Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	– Variaciones superiores al 15%.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	– Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 3 Vertido y compactación del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	– Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 por zapata	– Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	– 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 Coronación y enrase de cimientos.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	– Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.

**FASE 5 Curado del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CSZ010 Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 0,22 m<sup>3</sup> 25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 50 kg/m<sup>3</sup>.**

**FASE 1 Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	– Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2 Colocación de separadores y fijación de las armaduras.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 por zapata	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por zapata	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	- Variaciones superiores al 15%.
2.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por zapata	- Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 3 Vertido y compactación del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por zapata	- Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	- Insuficiente para garantizar la longitud de anclaje de las barras en compresión que constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	- 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 Coronación y enrase de cimientos.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	- Variaciones superiores a $\pm 16$ mm, medidas con regla de 2 m.

**FASE 5 Curado del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**CZC020 Refuerzo de cimentación de hormigón armado, realizado con hormigón 37,47 m<sup>3</sup> HA-25/B/40/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía de 30 kg/m<sup>3</sup>; para recalce por debajo de la cimentación corrida existente, realizado por bataches, en fases sucesivas.**

**FASE 1 Replanteo y trazado de la cimentación.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta.	1 por recalce de cimentación	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2 Montaje del sistema de encofrado.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie interior del encofrado.	1 por recalce de cimentación	- Falta de uniformidad. - Existencia de restos de suciedad.
2.2	Juntas.	1 por recalce de cimentación	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Forma, situación y dimensiones.	1 por recalce de cimentación	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 3 Colocación de separadores y fijación de las armaduras.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 por recalce de cimentación	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Radio de doblado, disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por recalce de cimentación	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por recalce de cimentación	- Variaciones superiores al 15%.
3.4	Separación de la armadura inferior del fondo.	1 por recalce de cimentación	- Recubrimiento inferior a 5 cm.
3.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por recalce de cimentación	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 4 Vertido y compactación del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza de la excavación antes de hormigonar.	1 por recalce de cimentación	- Existencia de restos de suciedad.
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por recalce de cimentación	- Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. - Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

**FASE 5 Coronación y enrase de cimientos.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Rasante de la cara superior.	1 por recalce de cimentación	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Planeidad.	1 por recalce de cimentación	- Variaciones superiores a $\pm 16$ mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	6	Curado del hormigón.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por recalce de cimentación	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Desmontaje y retirada del sistema de encofrado.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por recalce de cimentación	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Orden de desmontaje del sistema de encofrado.	1 por recalce de cimentación	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**EAF011 Forjado con un intereje de 70 cm, compuesto por viguetas de acero 8,97 m<sup>2</sup> conformado en frío 120x80 mm S275J0H, y panel TRESPA, de 8 mm de espesor, 1200 mm de anchura y 2700 mm de longitud.**

FASE	1	Presentación de las viguetas.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viguetas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Separación entre viguetas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Limpieza de la superficie de las viguetas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	- Presencia de restos de ácidos o grasas.

FASE	2	Ejecución de las uniones.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Entrega de las viguetas.	1 cada 10 apoyos	- Variaciones superiores a ±10 mm.
2.2	Cordón de soldadura.	1 cada 3 apoyos	- Espesor de garganta distinto a lo especificado en el proyecto. - Cordón discontinuo.

FASE	3	Colocación y fijación de los paneles.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad de los paneles.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	- Variaciones superiores a ±5 mm/m.

**EAF011c Estructura de cubierta con un intereje de 70 cm, compuesto por viguetas 89,95 m<sup>2</sup> de acero conformado en frío 120x80 mm, S275J0H, y panel Termochip TFH/9-140-16, de 164 mm de espesor, 60 mm de anchura y 2440 mm de longitud, formado por núcleo de poliestireno extruido, densidad 30 kg/m<sup>3</sup>, 9 mm de contrachapado por la cara inferior y 16 mm de aglomerado hidrófugo, con ranuras en los laterales para permitir el paso del perfil de conexión entre paneles, fijado mecánicamente a las viguetas con tornillos autotaladrantes, de 6 mm de diámetro y 186 mm de longitud, de acero al carbono (4 ud/m<sup>2</sup>).**

**FASE 1 Presentación de las viguetas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viguetas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Separación entre viguetas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Limpieza de la superficie de las viguetas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	- Presencia de restos de ácidos o grasas.

**FASE 2 Ejecución de las uniones.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Entrega de las viguetas.	1 cada 10 apoyos	- Variaciones superiores a ±10 mm.
2.2	Cordón de soldadura.	1 cada 3 apoyos	- Espesor de garganta distinto a lo especificado en el proyecto. - Cordón discontinuo.

**FASE 3 Colocación y fijación de los paneles.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad de los paneles.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	- Variaciones superiores a ±5 mm/m.

**FASE 4 Resolución de juntas entre paneles.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Juntas entre paneles.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de forjado	- No se ha aplicado el adhesivo. - No se han colocado los perfiles de conexión entre paneles.

**EAT020 Estructura metálica ligera autoportante, sobre espacio no habitable 19,34 m<sup>2</sup> formada por acero en perfiles conformados en frío, acabado galvanizado, con una cuantía de acero de 5 kg/m<sup>2</sup>.**

**FASE 1 Replanteo y marcado de los ejes.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes.	1 cada 250 m <sup>2</sup>	- Variaciones superiores a ±3 mm.

**FASE 2 Resolución de las uniones.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Par de apriete en las uniones.	1 por unión	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Reglajes de las piezas y ajuste definitivo de las uniones entre los diferentes componentes de la estructura (pares, correas, tirantes, etc.).
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniones definitivas.	1 por unión	- Se han realizado las uniones definitivas antes de que una parte suficiente de la estructura esté bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente para garantizar que las piezas no se desplazarán durante el montaje.

**ECP010b** Columna de granito Silvestre, con basa, fuste y capitel de sección cuadrada 1,00 Ud de 30x30 cm, 200 cm de alto y acabado aserrado con los cantos matados.

FASE	1	Aplomado y nivelación del conjunto.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por planta	- Falta de nivelación. - Nivelación incorrecta.

**EHM010b** Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 30 cm, 12,64 m<sup>3</sup> superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.

**EHM010c** Muro de hormigón armado 2C, de hasta 3 m de altura, espesor 20 cm, 14,89 m<sup>3</sup> superficie plana, realizado con hormigón HA-25/B/20/Ila fabricado en central, y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 50 kg/m<sup>3</sup>; montaje y desmontaje de sistema de encofrado con acabado tipo industrial para revestir, realizado con paneles metálicos modulares, amortizables en 150 usos.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia entre ejes en el replanteo, en cada planta.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Variaciones superiores a ±25 mm. - Variaciones superiores a ± 1/600 de la distancia entre muros.
1.2	Diferencia en el replanteo de ejes, entre dos plantas consecutivas.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Variaciones superiores a ±20 mm.
1.3	Posición de las caras que se mantienen al pasar de una planta a otra.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras y los estribos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Separación entre armaduras y separación entre estribos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Longitud de solape de las armaduras longitudinales.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Separadores y recubrimientos.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Formación de juntas.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 por junta	- Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.
3.2	Espesor mínimo de la junta.	1 por junta	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Montaje del sistema de encofrado a dos caras del muro.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado del conjunto.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Desplome superior a 0,5 cm/m.
4.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.
4.3	Limpieza.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.
4.4	Estanqueidad.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

FASE	5	Vertido y compactación del hormigón.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Disposición de juntas de construcción.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- 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 6 Desmontaje del sistema de encofrado.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Periodo mínimo de desmontaje del sistema de encofrado en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.	1 por fase de hormigonado	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Presencia en su superficie de fisuras o coqueras con afloramiento de áridos o armaduras.
6.3	Dimensiones de la sección.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Variaciones superiores a 10 mm por defecto.
6.4	Desplome.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Desplome en una planta superior a 1/300 de la altura del muro. - Desplome superior a 2 cm en una planta.

**FASE 7 Curado del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 15 m de muro y no menos de 1 por planta	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 8 Reparación de defectos superficiales, si procede.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Acabado superficial.	1 cada 15 m de muro	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**EMV110** Jácena de madera laminada encolada homogénea de roble americano, de 2,96 m<sup>3</sup> 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, de 25x40cm de sección y 7,40 m de longitud, clase resistente GL-36h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.

**EMV110b** Pontones de madera laminada encolada homogénea de roble americano, 15,22 m<sup>3</sup> de 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-36h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.

**EMV110c** Correa de madera laminada encolada homogénea de roble americano, de 0,68 m<sup>3</sup> 33 ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-36h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada y barnizada en taller.

**EMV110d** Viga de madera laminada encolada homogénea de roble americano, de 33 0,46 m<sup>3</sup> ó 45 mm de espesor de las láminas y sección constante, hasta 5 m de longitud, clase resistente GL-36h y protección de la madera con clase de penetración NP1 y NP2, trabajada en taller.

FASE	1	Replanteo y marcado de ejes, en los puntos de apoyo de las vigas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Luz del vano.	1 cada 10 vigas	– Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

FASE	2	Colocación y fijación provisional de la viga.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación a superficies contiguas.	1 cada 10 vigas	– Inferior a 1,5 cm.

FASE	3	Aplomado y nivelación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 10 vigas	– Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

FASE	4	Comprobación final del aplomado y de los niveles.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Combadura medida en el punto medio del vano.	1 cada 10 vigas	– Superior a 1/500 de la longitud del vano.

**FFQ010** Hoja de partición interior de 8 cm de espesor de fábrica, de ladrillo 94,57 m<sup>2</sup> cerámico hueco (cubo), para revestir, 24x11,5x8 cm, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor de la hoja de la partición.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	– Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.
1.2	Huecos de paso.	1 por hueco	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	– Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	– Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	– Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las piezas por hiladas a nivel.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	– No se han realizado los enjarjes en todo el espesor y en todas las hiladas de la partición.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Holgura de la partición en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	– Inferior a 2 cm.
3.3	Planeidad.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	– Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. – Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.4	Desplome.	1 cada 25 m <sup>2</sup>	– Desplome superior a 1 cm en una planta.

FASE	4	Recibido a la obra de cercos y precercos.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Desplomes y escuadrías del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	– Desplome superior a 1 cm. – Descuadres y alabeos en la fijación al tabique de cercos o precercos.
4.2	Fijación al tabique del cerco o precerco.	1 cada 10 cercos o precercos	– Fijación deficiente.

**FEA020** Muro de carga de 20 cm de espesor de fábrica armada de bloque de 102,25 m<sup>2</sup> hormigón, liso estándar color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm<sup>2</sup>), para revestir, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales y bloques en "U" en formación de zunchos perimetrales y dinteles, reforzado con hormigón de relleno, HA-25/B/12/IIa, preparado en obra, vertido con medios manuales, volumen 0,015 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, en dinteles, zunchos perimetrales y pilastras interiores; y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 0,6 kg/m<sup>2</sup>; armadura de tendel prefabricada de acero galvanizado en caliente con recubrimiento de resina epoxi de 3,7 mm de diámetro y de 75 mm de anchura, rendimiento 2,45 m/m<sup>2</sup>.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesores.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	– Variaciones superiores a 15 mm por exceso o 10 mm por defecto.
1.2	Alturas parciales.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	– Variaciones superiores a ±15 mm.
1.3	Alturas totales.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	– Variaciones superiores a ±25 mm.
1.4	Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	– Variaciones superiores a ±10 mm.
1.5	Distancias entre ejes extremos.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	– Variaciones superiores a ±20 mm.
1.6	Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.7	Dimensiones de los huecos.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y aplomado de miras de referencia.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	– Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.
2.2	Distancia entre miras.	1 en general	– Superior a 4 m.
2.3	Colocación de las miras.	1 en general	– Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.

FASE	3	Colocación de las armaduras de tendel prefabricadas entre hiladas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Recubrimiento de la armadura respecto al borde exterior del muro.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	– Inferior a 15 mm.
3.3	Recubrimiento superior e inferior de la armadura.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	– Inferior a 2 mm.

FASE	4	Colocación de armaduras en los huecos de las piezas, zunchos perimetrales y dinteles.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido, vibrado y curado del hormigón.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Condiciones de vertido del hormigón de relleno.	1 cada 200 m <sup>2</sup> de muro	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>– Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>

**FBY050** Tabique múltiple, sistema Placo Hydro "PLACO", (12,5 + 12,5 + 100 + 12,5 3,48 m<sup>2</sup> + 12,5)/600 (100) LM -, realizado con dos placas iguales de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, Placomarine PPM 13 "PLACO" dispuestas en una cara y dos placas iguales H1 / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, Placomarine PPM 13 "PLACO" dispuestas en la otra cara, atornilladas directamente a una estructura simple autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 100 "PLACO" y montantes M 100 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N", banda autoadhesiva, Banda 45 "PLACO", en los canales y montantes de arranque; aislamiento acústico mediante panel flexible de lana mineral, Supralaine "PLACO", colocado en el alma; 150 mm de espesor total.

**FBY050c** Tabique sencillo, sistema Placo Prima "PLACO", (15 + 70 + 15)/600 (70) LM 78,55 m<sup>2</sup> -, realizado con una placa de yeso laminado DI / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / borde afinado, Placa de Alta Dureza PHD 15 "PLACO" en una cara y otra placa DI / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / borde afinado, Placa de Alta Dureza PHD 15 "PLACO" en la otra cara, atornilladas directamente a una estructura simple autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 70 "PLACO" y montantes M 70 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y una disposición normal "N", banda autoadhesiva, Banda 45 "PLACO", en los canales y montantes de arranque; aislamiento acústico mediante panel flexible de lana mineral, Supralaine "PLACO", colocado en el alma; 100 mm de espesor total.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- Superior a 600 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	- Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	- Inferior a 1 cm. - Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	- No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	- Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	- Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
7.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	- Inferior a 1 cm. - Superior a 1,5 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– No se ha rellenado la junta.
7.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
7.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	– Ausencia de cinta de juntas. – Falta de continuidad.
9.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	– Sujeción insuficiente.

**FBR010b** Tabique sencillo de 10 mm de espesor, realizado con una hoja de placa 54,45 m<sup>2</sup> laminada compactas de alta presión (HPL) tipo Virtuon FR "TRESPA", de 750x2000x10 mm, acabado White, textura Satin, dispuestas mediante el sistema de fijación sobre montantes de acero galvanizado colocados cada 750 mm; 10 mm de espesor total.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	– Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Superior a 400 mm.

FASE	3	Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	– Unión no solidaria.
3.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	– Encuentro no solidario.
3.3	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. – Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Desplome superior a 0,5 cm en una planta.

FASE	4	Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	– Unión no solidaria.
4.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	– Encuentro no solidario.
4.3	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. – Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
4.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Desplome superior a 0,5 cm en una planta.

FASE	5	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
5.1	Perforaciones.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Coincidencia en ambos lados del tabique. – Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

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 <sup>2</sup>	– Sujeción insuficiente.

**FDA010** Elemento de 8 mm de espesor, de placa laminada compacta de alta 19,07 m<sup>2</sup> presión (HPL), "TRESPA", de 2000x300x8 mm, acabado White, textura satinada Satin, colocada con modulación vertical de fijación mecánica solapada sobre pared.

**FASE 1** Preparación de los elementos de sujeción incorporados previamente a la obra.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor del espacio ventilado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	– Inferior a 2 cm.

**FASE 2** Replanteo de los ejes verticales y horizontales de las juntas.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Replanteo de la hoja exterior del cerramiento.	1 por planta	– Variaciones superiores a ±10 mm entre ejes parciales. – Variaciones superiores a ±20 mm entre ejes extremos.
2.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Aperturas para la entrada y salida de aire.	1 por fachada	– Ausencia de aperturas en el punto más bajo y en el más alto de la fachada.

**FASE 3** Alineación, aplomado y nivelación del revestimiento de resina termoendurecible.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	– Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. – Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.2	Desplome.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	– Desplome superior a 2 cm en una planta. – Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.3	Altura.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	– Variaciones por planta superiores a ±15 mm. – Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm.

**FASE 4** Fijación definitiva de las piezas a la subestructura soporte.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Distancia horizontal entre clips.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	– Superior a 60 cm.
4.2	Distancia vertical entre puntos de fijación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	– Superior a 35 cm.

**FDD010** Barandilla en forma recta, de 100 cm de altura, formada por: bastidor 4,68 m compuesto de doble barandal superior y barandal inferior de redondo de perfil macizo de acero laminado en caliente de diámetro 10 mm y montantes de redondo de perfil macizo de acero laminado en caliente de diámetro 16 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de redondo de perfil macizo de acero laminado en caliente de diámetro 10 mm con una separación de 10 cm y pasamanos de redondo de perfil macizo de acero laminado en caliente de diámetro 20 mm, fijada mediante anclaje mecánico de expansión.

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 al paramento.
------	---	---

	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.

**FDD060** Barrera de protección Seeglass Pro "C3 SYSTEMS" con vidrio de seguridad, 3,00 Ud de 2,2 m de longitud y 1,1 m de altura total, formada por: kit embutido, formado por perfil mecanizado de aluminio anodizado de color acero inoxidable, mordazas, placas de regulación, perfiles embellecedores con junta de estanqueidad y llave de regulación y vidrio laminar de seguridad templado incoloro, de 8+8 mm de espesor, fijada al soporte.

FASE	1	Resolución de las uniones de la barrera de protección al paramento.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de anclajes.	1 por planta en cada barrera de protección diferente	- Falta de empotramiento. - Deficiente recebado de mortero, con posibilidad de entrada de agua.

FASE	2	Aplomado y nivelación del vidrio.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado del conjunto.	1 por planta en cada barrera de protección diferente	- Desplome superior a 0,5 cm.
2.2	Altura y aberturas.	1 cada 15 m	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FDD150** Pasamanos curvo de madera de roble, de 65x70 mm de sección, barnizado 4,25 m en taller con barniz sintético con acabado satinado, con soportes metálicos fijados a la barandilla mediante tornillos de acero.

**FDD160** Pasamanos recto formado por tubo hueco de acero inoxidable AISI 304, 43,90 m acabado pulido y abricantado, de 30 mm de diámetro, con soportes del mismo material fijados al paramento mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero.

FASE	1	Fijación de los soportes al paramento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones atornilladas.	1 cada 5 soportes	– No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.

FASE	2	Fijación del pasamanos a los soportes.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Altura.	1 cada 15 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Aplomado y nivelación.	1 cada 15 m	– Variaciones superiores a ±5 mm.

**LCL060** P.10. Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 2,00 Ud puerta corredera de aluminio, corredera simple, de 90x205 cm, serie básica, formada por una hojas, y con premarco.

**LCY010** V.01. Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 2,00 Ud ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 105x120 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, sistema de microventilación y 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	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

**LCY010b V.02. Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 3,00 Ud ventana abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 85x120 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, sistema de microventilación y 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 $\pm 2$ mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	– Herrajes insuficientes para el correcto 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

**LCY010c V.02. Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de fijo 3,00 Ud "CORTIZO" de 85x120 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y 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 $\pm 2$ mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	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 el correcto 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.

**LCY010d V.04.Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 2,00 Ud ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 110x150 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, sistema de microventilación y 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 $\pm 2$ 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 el correcto 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

**LCY010e V.06.Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 1,00 Ud ventana abisagrada abatible de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 115x60 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco.**

**LCY010f V.07. Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 2,00 Ud ventana abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 115x140 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, sistema de microventilación y 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 $\pm 2$ mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	– Herrajes insuficientes para el correcto 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

**LCY010g V.05. Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 1,00 Ud ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 105x150 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y 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 $\pm 2$ 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 el correcto 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

**LCY010h V.08. Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 1,00 Ud ventana abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 110x140 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y 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 $\pm 2$ mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	- Herrajes insuficientes para el correcto 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

**LCY010i V.08 Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de fijo 1,00 Ud "CORTIZO" de 110x140 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y 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 $\pm 2$ 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 el correcto 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.

**LCY010j V.09 Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 5,00 Ud ventana abisagrada abatible de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 135x65 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y 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 $\pm 2$ mm.

FASE	2	Ajuste final de la hoja.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	– Herrajes insuficientes para el correcto 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

**LCY010k V.10 Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 1,00 Ud ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 100x135 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y con premarco.**

**LCY010l V.11 Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 1,00 Ud ventana abisagrada practicable de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 80x105 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y 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 el correcto 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

**LCY010m V.12 Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 1,00 Ud ventana abisagrada abatible de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 110x75 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, sistema de microventilación y 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 la hoja.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	– Herrajes insuficientes para el correcto 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

**LCY010n C.Izq. Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 1,00 Ud puerta de entrada practicable de apertura hacia el exterior "CORTIZO", de 140x220 cm, sistema Puerta Millenium Plus Canal Europeo, "CORTIZO", formada por dos hojas, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y 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 $\pm 2$ mm.

FASE	2	Ajuste final de las hojas.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	– Herrajes insuficientes para el correcto 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

**LCY010o C.lzq. Carpintería de aluminio, lacado color blanco, para conformado de 2,00 Ud ventana abisagrada oscilobatiente de apertura hacia el interior "CORTIZO", de 85x100 cm, sistema Cor-60 Canal Europeo, "CORTIZO", formada por una hoja, con perfilera provista de rotura de puente térmico, y 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 $\pm 2$ mm.

FASE	2	Ajuste final de las hojas.
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	- Herrajes insuficientes para el correcto 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

**LCN020 Lucera de cubierta, sobre espacio no habitable, modelo VLT 0000Z 1,00 Ud "VELUX", con apertura proyectante, de accionamiento manual mediante manilla inferior, de 46x61 cm.**

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

**LPL040 P.01. Puerta de entrada a vivienda de aluminio termolacado en polvo de ds 1,00 Ud hojas, block de seguridad, de 127 x 235 cm, estampación a una cara, acabado en color blanco RAL 9010, cerradura especial con un punto de cierre, y premarco.**

FASE	1	Colocación del premarco.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de empotramiento.</li> <li>- Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero.</li> <li>- No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica.</li> </ul>
1.2	Número de fijaciones laterales.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferior a 2 en cada lateral.</li> </ul>

FASE	2	Colocación de la puerta.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado de la puerta.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desplome superior a 0,2 cm/m.</li> </ul>
2.2	Enrasado de la puerta.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variaciones superiores a <math>\pm 2</math> mm.</li> </ul>

FASE	3	Ajuste final de la hoja.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herrajes insuficientes para el correcto funcionamiento de la puerta.</li> </ul>

FASE	4	Sellado de juntas perimetrales.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Discontinuidad u oquedades en el sellado.</li> </ul>

#### PRUEBAS DE SERVICIO

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

**LPM010** Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero 6,00 Ud aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menos de 3.</li> </ul>
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fijación deficiente.</li> </ul>

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	– Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	– Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.3	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	– Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**LPM010c** Puerta de paso corredera para doble tabique con hueco, ciega, de una hoja 1,00 Ud de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado, chapado con roble recompuesto, barnizada en taller; precerco de pino país de 120x35 mm; galces de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 120x20 mm; tapajuntas de MDF, con rechapado de madera, de roble recompuesto de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar y guías.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	– Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	– Separación variable en el recorrido de la hoja.
2.2	Uniones de los tapajuntas en las esquinas.	1 cada 10 unidades	– Las piezas no han sido cortadas a 45°.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

**LPI020 P.11. Carpintería en chapa galvanizada lacado color blanco para puerta 1,00 m<sup>2</sup> practicable con chapa opaca, con interior relleno de espuma, de una hoja y con rejilla.**

FASE	1	Sellado de juntas.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sellado.	1 cada 5 puertas	– Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	2	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 puertas	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**LVC010 Doble acristalamiento estándar, 4/12/4, fijado sobre carpintería con 19,79 m<sup>2</sup> calzos y sellado continuo.**

**LVC010b Doble acristalamiento de seguridad (laminar), 3+3/12/ 3+3, fijado sobre 28,18 m<sup>2</sup> carpintería con calzos y sellado continuo.**

FASE	1	Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de calzos.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	– Ausencia de algún calzo. – Colocación incorrecta. – Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Sellado final de estanqueidad.
------	---	--------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la silicona.	1 cada 50 acristalamientos y no menos de 1 por planta	– Existencia de discontinuidades o agrietamientos. – Falta de adherencia con los elementos del acristalamiento.

**LSZ030 Barreado fijo de aluminio lacado de color marrón, para montar en posición 5,83 m<sup>2</sup> horizontal, formada por barrotes fijos, de sección rectangular, de 2650x2200 mm, colocadas en posición horizontal, marco de pletina, de 70x30 mm, montada mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero.**

FASE	1	Resolución de las uniones del marco a los paramentos.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Anclaje del marco de soporte.	1 cada 10 celosías	– Anclaje defectuoso.

**LSZ031 Celosía fija con sujeciones de aluminio y lamas fijas verticales de aluminio, 4,38 m<sup>2</sup> de 120 mm de anchura, acabado lacado "CORTIZO", montada mediante anclaje mecánico por atornillado.**

FASE	1	Resolución de las uniones de la subestructura a los paramentos.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Anclaje de la estructura de soporte.	1 cada 10 celosías	- Anclaje defectuoso.

**HRZ010 Zócalo de granito silvestre, de 4,5x4,5 cm. 163,05 m**

FASE	1	Colocación de reglas y plomadas sujetas al muro.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Existencia de reglas aplomadas.	1 en general	- Desviaciones en aplomes y alineaciones de reglas.

FASE	2	Colocación, aplomado, nivelación y alineación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad.	1 por zócalo	- Variaciones superiores a $\pm 2$ mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	3	Sellado de juntas y limpieza del zócalo.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Sellado.	1 por zócalo	- Discontinuidad u oquedades en el sellado.

**HYA010 P.A. (A justificar) Ayudas de albañilería a instalación de fontanería. 337,01 m<sup>2</sup>**

FASE	1	Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sellado.	1 en general	- Existencia de discontinuidades o agrietamientos. - Falta de adherencia.

**ICQ015 Caldera para la combustión de pellets BioClass 42, potencia nominal de 1,00 Ud 42,5 kW, 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 1" de diámetro y bomba de circulación, regulador de tiro de 150 mm de diámetro, con clapeta antiexplosión, 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 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.

**ICS005** Punto de llenado formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura 1,00 Ud longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, para climatización, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

**ICS010a** Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo 9,30 m de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1/2" DN 15 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

**ICS010b** Tubería de distribución de agua caliente de climatización formada por tubo 5,76 m de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, una mano de imprimación antioxidante, colocada 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	– 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
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro distinto del especificado en el proyecto.</li> <li>- Elementos de fijación en contacto directo con el tubo.</li> <li>- Uniones sin elementos de estanqueidad.</li> </ul>
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	- Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de pasatubos.</li> <li>- Holguras sin relleno de material elástico.</li> </ul>
2.4	Situación de válvulas, filtro y contador.	1 cada 30 m de tubería	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Calorifugado de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto.</li> <li>- Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.</li> </ul>

#### PRUEBAS DE SERVICIO

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

#### ICS010e Tubería de distribución de A.C.S. formada por tubo de polietileno 66,10 m reticulado (PE-X), colocado superficialmente en el interior del edificio.

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"> <li>- Diámetro distinto del especificado en el proyecto.</li> <li>- Elementos de fijación en contacto directo con el tubo.</li> <li>- Uniones sin elementos de estanqueidad.</li> </ul>
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	- Superior a 2 m.
2.3	Pendiente.	1 cada 30 m	- Inferior al 0,2%.
2.4	Purgadores de aire.	1 cada 30 m	- Ausencia de purgadores de aire en los puntos altos de la instalación.
2.5	Alineaciones.	1 cada 30 m	- Desviaciones superiores al 2‰.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.6	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de pasatubos.</li> <li>- Holguras sin relleno de material elástico.</li> </ul>

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"> <li>- Espesor de la coquilla inferior a lo especificado en el proyecto.</li> <li>- Distancia entre tubos o al paramento inferior a 2 cm.</li> </ul>

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

**ICS015 Punto de vaciado formado por 2 m de tubo de acero negro, con soldadura 3,00 Ud longitudinal por resistencia eléctrica, de 1" DN 25 mm de diámetro, para climatización, una mano de imprimación antioxidante, colocada superficialmente.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre tuberías.	1 cada 30 m	- Inferior a 25 cm.
1.2	Distancia a conductores eléctricos.	1 cada 30 m	- Inferior a 30 cm.

FASE	2	Colocación y fijación de tuberías, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de la tubería.	1 cada 30 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diámetro distinto del especificado en el proyecto.</li> <li>- Elementos de fijación en contacto directo con el tubo.</li> <li>- Uniones sin elementos de estanqueidad.</li> </ul>
2.2	Separación entre elementos de fijación.	1 cada 30 m	- Superior a 2 m.
2.3	Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 30 m de tubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de pasatubos.</li> <li>- Holguras sin relleno de material elástico.</li> </ul>
2.4	Situación de la válvula.	1 cada 30 m de tubería	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
--	--

Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad
-------------------------	-----------------------

**ICS020 Electro bomba centrífuga, de hierro fundido, de tres velocidades, con una 1,00 Ud potencia de 0,11 kW.**

FASE	1	Colocación de la bomba de circulación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colocación.	1 por unidad	– Ausencia de elementos antivibratorios. – Falta de nivelación. – Separación entre grupos inferior a 50 cm.

FASE	2	Conexión a la red de distribución.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexiones.	1 por unidad	– Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

**ICS020b Electro bomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,11 kW. 1,00 Ud**

FASE	1	Colocación de la bomba de circulación.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colocación.	1 por unidad	– Ausencia de elementos antivibratorios. – Falta de nivelación. – Separación entre grupos inferior a 50 cm.

FASE	2	Conexión a la red de distribución.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexiones.	1 por unidad	– Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

**ICS075 Válvula de 3 vías de 1/2", mezcladora, con actuador de 220 V. 1,00 Ud**

FASE	1	Colocación de la válvula.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la válvula.	1 por unidad	– 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	– Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

**ICS080** Purgador automático de aire con boya y rosca de 1/2" de diámetro, cuerpo 2,00 Ud y tapa de latón.

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	– Difícilmente accesible.

FASE	2	Colocación del purgador.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. – Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.

**ICE100** Colector modular plástico de 1" de diámetro, "UPONOR", para 5 circuitos, 1,00 Ud con armario de 80x700x630 mm y puerta para armario de 700x630 mm, acabado blanco, con curvatubos de plástico.

**ICE100a** Colector modular plástico de 1" de diámetro, "UPONOR", para 3 circuitos, 1,00 Ud con armario de 80x500x630 mm y puerta para armario de 500x630 mm, acabado blanco, con curvatubos de plástico.

FASE	1	Replanteo del emplazamiento del colector.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por instalación	– Altura respecto a los circuitos a los que alimenta inferior a 70 cm.

FASE	2	Colocación del armario para el colector.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Accesibilidad.	1 por instalación	– Difícilmente accesible.

FASE	3	Colocación del colector.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Fijaciones.	1 por instalación	– Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

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

**ICE110 Sistema de calefacción por suelo radiante "Uponor Minitec", compuesto 181,35 m<sup>2</sup> por panel portatubos aislante de 1450x850 mm y 13 mm de espesor, de poliestireno expandido (EPS), de 30 kg/m<sup>3</sup> de densidad con lámina autoadesiva, film antihumedad, tubo de polietileno reticulado (PE-X) con barrera de oxígeno (EVAL), de 9.9 mm de diámetro exterior y 1,1 mm de espesor, y capa de mortero autonivelante de 2 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	– Falta de nivelación. – Nivelación incorrecta.

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

	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

**ICB006b Captador solar térmico completo, WEISHAUP, para instalación individual, 2,00 Ud para colocación sobre cubierta inclinada, compuesto por: dos paneles de 2320x1930x90 mm en conjunto.**

FASE	1	Replanteo del conjunto.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2 Colocación de la estructura soporte.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición.	1 por unidad	– Sombras sobre los captadores solares.

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

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Orientación.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Inclinación.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 4 Colocación del sistema de acumulación solar.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Dimensiones y características.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 5 Conexionado con la red de conducción de agua.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	– 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.

**ICR014 Extractor para baño formado por ventilador helicoidal de bajo nivel sonoro, 1,00 Ud modelo Silent-100 CHZ "S&P", color blanco.**

**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 Colocación y fijación del ventilador.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación.	1 por unidad	– Transmite esfuerzos al elemento soporte.

FASE	3	Conexionado con la red eléctrica.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	– Falta de sujeción o de continuidad.

**ICR015 Chimeneas Conducto circular de pared simple helicoidal de acero inoxidable, 6,70 m de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de los conductos.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 cada 20 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	– No se han respetado.

FASE	2	Marcado y posterior anclaje de los soportes de los conductos.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	– Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Montaje y fijación de conductos.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y dimensión.	1 cada 20 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Uniones y fijaciones.	1 cada 20 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

**IEP010b Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio con 33 m de 1,00 Ud conductor de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> 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** Conexionado 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** Conexionado de las derivaciones.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexión.	1 por conexión	– Sujeción insuficiente. – Discontinuidad en la conexión.

**FASE 8** Conexionado 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

**IEI015** Red eléctrica de distribución interior de una vivienda unifamiliar con 1,00 Ud electrificación elevada, con las siguientes estancias: acceso, vestíbulo, 2 pasillos, escalera, comedor, 2 dormitorios dobles, dormitorio sencillo, 3 baños, aseo, cocina, galería, terraza, garaje, compuesta de: cuadro general de mando y protección; circuitos interiores con cableado bajo tubo protector: C1, C2, C3, C4, C5, C6, del tipo C1, C7, del tipo C2, C12 del tipo C5, 1 circuito para alumbrado de emergencia en garaje; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco).

FASE	1	Replanteo y trazado de conductos.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por tubo	– No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.
1.2	Dimensiones.	1 por vivienda	– Insuficientes.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición en locales húmedos.	1 por vivienda	– No se han respetado.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	– Dimensiones insuficientes.
2.3	Conexiones.	1 por caja	– Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
2.4	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	– Falta de enrase.
2.5	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	– Insuficiente.

FASE	3	Montaje de los componentes.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Montaje y disposición de elementos.	1 por elemento	– Orden de montaje inadecuado. – Conductores apelmazados y sin espacio de reserva.
3.2	Número de circuitos.	1 por elemento	– Ausencia de identificadores del circuito servido.
3.3	Situación y conexionado de componentes.	1 por elemento	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación y fijación de los tubos.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Identificación de los circuitos.	1 por tubo	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Tipo de tubo protector.	1 por tubo	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Diámetros.	1 por tubo	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.4	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	– Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

FASE	5	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número y tipo.	1 por caja	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Colocación.	1 por caja	– Difícilmente accesible.
5.3	Dimensiones según número y diámetro de conductores.	1 por caja	– Insuficientes.
5.4	Conexiones.	1 por caja	– Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
5.5	Tapa de la caja.	1 por caja	– Fijación a obra insuficiente. – Falta de enrase con el paramento.
5.6	Empalmes en las cajas.	1 por caja	– Empalmes defectuosos.

FASE	6	Tendido y conexionado de cables.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Identificación de los conductores.	1 por tubo	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Secciones.	1 por conductor	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.3	Conexión de los cables.	1 por vivienda	– Falta de sujeción o de continuidad.
6.4	Colores utilizados.	1 por vivienda	– No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	7	Colocación de mecanismos.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Número y tipo.	1 por mecanismo	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Situación.	1 por mecanismo	– Mecanismos en volúmenes de prohibición en baños. – Situación inadecuada.
7.3	Conexiones.	1 por mecanismo	– Entrega de cables insuficiente. – Apriete de bornes insuficiente.
7.4	Fijación a obra.	1 por mecanismo	– Insuficiente.

**IEM020** Interruptor unipolar (1P), gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión 43,00 Ud asignada 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.

- IEM030** Conmutador, gama media, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 18,00 Ud 250 V, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.
- IEM050** Pulsador, gama básica, intensidad asignada 10 AX, tensión asignada 250 V, 1,00 Ud con un contacto NA, con tecla simple, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.
- IEM060** Base de toma de corriente con contacto de tierra (2P+T), tipo Schuko, 54,00 Ud gama básica, intensidad asignada 16 A, tensión asignada 250 V, con tapa, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.
- IEM090** Zumbador, gama básica, tensión de alimentación 230 V, con tapa con 2,00 Ud rejilla, de color blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrado.
- IEM110** Base de toma de TV/R-SAT, única, gama básica, con tapa, de color blanco 3,00 Ud y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.
- IEM115** Toma simple, RJ-45 categoría 5e U/UTP, gama básica, con tapa, de color 2,00 Ud blanco y marco embellecedor para un elemento, de color blanco, empotrada.

FASE	1	Conexionado y montaje del elemento.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por mecanismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mecanismos en volúmenes de prohibición en baños.</li> <li>- Situación inadecuada.</li> </ul>
1.2	Conexiones.	1 por mecanismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega de cables insuficiente.</li> <li>- Apriete de bornes insuficiente.</li> <li>- No se han realizado las conexiones de línea de tierra.</li> </ul>

- IFI005** Tubería para instalación interior de fontanería, circuito para fluxómetros, 40,10 m empotrada en paramento, formada por tubo de polietileno reticulado.
- IFI005b** Tubería para instalación interior de fontanería, empotrada en paramento, 71,10 m formada por tubo de polietileno reticulado.

FASE	1	Replanteo y trazado.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales.</li> <li>- 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.</li> <li>- Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</li> <li>- La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical.</li> <li>- Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm.</li> <li>- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	- Desviaciones superiores al 2‰.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	- No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	- Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	- Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	- Falta de resistencia a la tracción.
2.5	Fijación.	1 cada 10 m	- Ausencia de dispositivos que permitan la libre dilatación.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	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

<b>IFW030</b>	Grifo de latón, de 1/2" de diámetro.	<b>5,00 Ud</b>
<b>IFW030b</b>	Grifo de latón, de 1" de diámetro. Inodoro	<b>7,00 Ud</b>

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	- Difícilmente accesible.

**FASE 2 Colocación del grifo.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Uniones.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> <li>- Uniones roscadas sin elemento de estanqueidad.</li> </ul>

<b>III100b</b>	<b>Luminaria de techo Downlight, led de 12 W (BEGA).</b>	<b>5,00 Ud</b>
<b>III140</b>	<b>Luminaria de superficie, led de 7,4 W (BEGA).</b>	<b>12,00 Ud</b>
<b>III140b</b>	<b>Luminaria de superficie, led de 13,1 W (BEGA).</b>	<b>1,00 Ud</b>
<b>III150</b>	<b>Luminaria suspendida, led de 26 W (BEGA).</b>	<b>2,00 Ud</b>
<b>III150b</b>	<b>Luminaria suspendida, led de 70W (BEGA).</b>	<b>2,00 Ud</b>
<b>III160</b>	<b>Luminaria de pared, led de 5,0W (BETA).</b>	<b>25,00 Ud</b>
<b>IIX005c</b>	<b>Luminaria de pared resistente a los impactos, led 19,6W (BEGA).</b>	<b>5,00 Ud</b>

**FASE 1 Replanteo.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 unidades	- Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

**FASE 2 Montaje, fijación y nivelación.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 10 unidades	- Fijación deficiente.

**FASE 3 Conexionado.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica.</li> <li>- Conexiones defectuosas a la línea de tierra.</li> </ul>

**FASE 4 Colocación de lámparas y accesorios.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

<b>IOD004</b>	<b>Pulsador de alarma convencional de rearme manual, con tapa.</b>	<b>4,00 Ud</b>
<b>IOD004b</b>	<b>Pulsador de alarma manual.</b>	<b>5,00 Ud</b>
<b>IOA020</b>	<b>Luminaria de emergencia, instalada en la superficie de la pared, con tubo 13,00 Ud lineal fluorescente, 6 W - G5, flujo luminoso 155 lúmenes.</b>	
<b>IOS020</b>	<b>Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno 3,00 Ud fotoluminiscente, de 210x210 mm.</b>	
<b>IOS020b</b>	<b>Señalización de medios de evacuación, mediante placa de poliestireno 5,00 Ud fotoluminiscente, de 210x210 mm.</b>	

**FASE 1 Replanteo.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	– Superior a 1,7 m.

**IOX010b** Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión 3,00 Ud incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor.

FASE	1	Replanteo de la situación del extintor.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura de la parte superior del extintor.	1 por unidad	– Superior a 1,70 m sobre el nivel del suelo.

**ISB020** Bajante circular de cobre, de Ø 75 mm y 0,60 mm de espesor. **28,10 m**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	– No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación de las abrazaderas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	– Superior a 150 cm.

FASE	4	Fijación de las abrazaderas.
------	---	------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Montaje del conjunto, comenzando por el extremo superior.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Desplome.	1 cada 10 m	– Superior al 1%.

**FASE 6 Resolución de las uniones entre piezas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza.	1 cada 10 m	– Existencia de restos de suciedad.
6.2	Junta.	1 por junta	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. – Colocación irregular.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

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

**ISC010 Canalón circular de cobre, de desarrollo 280 mm y 0,60 mm de espesor. 55,60 m**

**FASE 1 Replanteo y trazado del canalón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	– Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	– Superior a 20 m.

**FASE 2 Colocación y sujeción de abrazaderas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 20 m	– Superior a 50 cm.

**FASE 3 Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 4 Empalme de las piezas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Solape.	1 cada 20 m	– Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

**ISD005 Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 1,63 m 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**ISD005f Red de pequeña evacuación, empotrada en paramento, de PVC, serie B, de 10,10 m 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

**FASE 1 Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2 Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 3 Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasatubos en muros y forjados.	1 cada 10 m de tubería	– Ausencia de pasatubos. – Holgura insuficiente.
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	– Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	– Falta de resistencia a la tracción.

**PRUEBAS DE SERVICIO**

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

**IVM010** Boca de extracción, graduable, modelo BOR 100 P "S&P", caudal máximo 4,00 Ud 44,4 l/s, de 90 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación mecánica.

**IVM010b** Boca de extracción, graduable, modelo BOC 100 "S&P", caudal máximo 44,4 2,00 Ud l/s, de 130 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación mecánica.

**FASE 1 Replanteo.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia al techo.	1 por unidad	– Superior a 200 mm.
1.2	Distancia a cualquier rincón o esquina.	1 por unidad	– Inferior a 100 mm.

**IVM060** Sombrerete de chapa galvanizada, modelo CT 125 "SIBER", para conducto 1,00 Ud de salida de 125 mm de diámetro exterior, color gris RAL 7024, para ventilación mecánica.

**FASE 1 Replanteo.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IVV310** Conducto flexible de aluminio/poliéster, de 80 mm de diámetro, para 14,60 m instalación de ventilación.

**IVV310b Conducto flexible de aluminio/poliéster, de 120 mm de diámetro, para 11,30 m instalación de ventilación.**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 cada 20 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	– No se han respetado.

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 20 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 20 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	– Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 20 m	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 20 m	– Falta de resistencia a la tracción.

**NAF020 Aislamiento vertical por el interior de la fachada para revestir formado 429,74 m<sup>2</sup> por panel rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral machihembrado, de 40 mm de espesor, resistencia a compresión >= 250 kPa, fijado mecánicamente.**

FASE	1	Colocación del aislamiento.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Unión de paneles.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– No se ha respetado el machihembrado de los paneles.

**NIN005 Lámina impermeabilizante, desolidarizante y difusora de vapor de agua 197,59 m<sup>2</sup> de polietileno con estructura nervada y cavidades cuadradas en forma de cola de milano, de 3 mm de espesor, Schlüter-DITRA 25 30M "SCHLÜTER-SYSTEMS", para impermeabilización y desolidarización bajo suelo cerámico o de piedra natural (no incluido en este precio).**

**NIN005b POLYVAP Radonshield membrana plastomérica impermeable, 179,53 m<sup>2</sup> prefabricada, realizada para aplicaciones especiales, como barrera al vapor y al gas radón. El compound es a base de betún destilado modificado con POLIPROPILENO y la armadura está formada por una lámina de aluminio de espesor 6/100, acoplada a un velo de vidrio reforzada.**

FASE	1	Colocación de la impermeabilización.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se ha colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.</li> <li>- No se ha colocado alineada correctamente.</li> <li>- Solapes inferiores a 5 cm.</li> </ul>

FASE	2	Sellado de juntas.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplicación del adhesivo.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se ha eliminado cualquier acumulación de agua presente en las cavidades de la lámina de polietileno.</li> <li>- Las cavidades de la lámina de polietileno no se han rellenado con adhesivo previamente a la aplicación con llana dentada de la capa final de adhesivo.</li> </ul>

**NIN010** Lámina drenante de estructura nodular de polietileno, Schlüter-DITRA- 99,65 m<sup>2</sup> DRAIN 8 "SCHLÜTER-SYSTEMS", con nódulos de 8 mm de altura, para drenaje, aireación y desolidarización bajo suelo cerámico o de piedra natural (no incluido en este precio).

FASE	1	Colocación de la lámina drenante.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No se ha colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.</li> <li>- No se ha colocado alineada correctamente.</li> <li>- La colocación no se ha realizado a testa.</li> </ul>

**NIH110** Impermeabilización en paramentos verticales y horizontales de ducha de 1,00 Ud obra con sumidero, sistema Schlüter-KERDI-DRAIN "SCHLÜTER-SYSTEMS", compuesta por kit Schlüter-KERDI-DRAIN BH 50 B "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por sumidero de salida horizontal con conexión articulada de 50 mm de diámetro y entrada con conexión rígida de 40 mm de diámetro, y lámina impermeabilizante flexible de polietileno, con ambas caras revestidas de geotextil no tejido, kit Schlüter-KERDI-DRAIN R10 ED1 S "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por rejilla cuadrada de acero inoxidable AISI 304, con tornillos vistos, Diseño 1, de 100x100 mm, marco de acero inoxidable AISI 304, y anillo fijador de altura, lámina impermeabilizante flexible de polietileno, con ambas caras revestidas de geotextil no tejido, Schlüter-KERDI 200 "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 0,2 mm de espesor, fijada al soporte con adhesivo cementoso normal C1, preparada para recibir directamente el revestimiento (no incluido en este precio), y complementos.

**NIH120b Impermeabilización en paramentos verticales y horizontales de ducha de 1,00 Ud obra con canaleta de drenaje lineal, sistema Schlüter-KERDI-LINE "SCHLÜTER-SYSTEMS", compuesta por kit Schlüter-KERDI-LINE-H 50 GE 180 "SCHLÜTER-SYSTEMS", formado por canaleta de drenaje lineal de acero inoxidable AISI 316L de 4000 mm de longitud con lámina impermeabilizante flexible de polietileno, elemento portante de la canaleta de 150 mm de altura, sumidero sifónico de salida horizontal de 100 mm de diámetro, tubo de desagüe de 100 mm de diámetro, y dos piezas para la resolución de ángulos internos en tratamientos impermeabilizantes, rejilla con marco para empotrar, de acero inoxidable AISI 316L, Schlüter-KERDI-LINE-A 19 EB 180 "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 4000x100x19 mm, acabado cepillado, lámina impermeabilizante flexible de polietileno, con ambas caras revestidas de geotextil no tejido, Schlüter-KERDI 200 "SCHLÜTER-SYSTEMS", de 0,2 mm de espesor, fijada al soporte con adhesivo cementoso normal C1, preparada para recibir directamente el revestimiento (no incluido en este precio), y complementos.**

FASE	1	Sellado de juntas elásticas.
------	---	------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– Se han formado bolsas de aire al adherir la banda de refuerzo.

**QTT210b Cubierta inclinada con una pendiente media del 30%,compuesta de: 99,36 m<sup>2</sup> Placa de fibrocemento sin amianto, color natural, perfil granonda. Según UNE-EN 494.Cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; recibida con espuma de poliuretano Verea V-100.**

**QTT210c Cubierta inclinada con una pendiente media del 15%, compuesta de: 19,18 m<sup>2</sup> Placa de fibrocemento sin amianto, color natural, perfil granonda. Según UNE-EN 494.Cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; recibida con espuma de poliuretano Verea V-100.**

**QTT210d Cubierta inclinada con una pendiente media del 50%,compuesta de: 107,64 m<sup>2</sup> Placa de fibrocemento sin amianto, color natural, perfil granonda. Según UNE-EN 494.Cobertura: teja cerámica curva, 40x19x16 cm, color rojo; recibida con espuma de poliuretano Verea V-100.**

FASE	1	Limpieza del supradós del forjado.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Limpieza.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	– Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Colocación de las tejas recibidas con mortero.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Colocación de las tejas.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	– La separación libre de paso de agua entre cobijas no está comprendida entre 3 y 5 cm. – No se han recibido las tejas con mortero, al menos cada cinco hiladas.
2.2	Solape de las tejas.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	– Variaciones superiores a ±5 mm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Colocación de las piezas de caballete.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Solape inferior a 15 cm.</li> <li>– Solape sobre la última hilada inferior a 5 cm.</li> </ul>
2.4	Limahoyas.	1 por limahoya	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Las tejas no sobresalen 5 cm, aproximadamente, sobre la limahoya.</li> <li>– Separación entre las piezas del tejado de los dos faldones inferior a 20 cm.</li> </ul>

**RAG011** Alicatado con azulejo FAENZA BONE 45x120 cm, colocado sobre una 74,45 m<sup>2</sup> superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso, Ci, de uso exclusivo para interiores Tradicol "GRUPO PUMA", sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC y piezas especiales.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Falta de nivelación.</li> <li>– Nivelación incorrecta.</li> </ul>

FASE	4	Preparación y aplicación del mortero.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>– Falta de continuidad.</li> </ul>

FASE	6	Colocación de las baldosas.
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
--	----------------	-----------------	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de huecos en el mortero.</li> <li>- Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>- Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.</li> </ul>
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferior a 0,15 cm.</li> <li>- Superior a 0,3 cm.</li> </ul>

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>- Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	- Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	- Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	- Variaciones superiores a ±2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	- Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	- Existencia de restos de suciedad.

**RAG012** Alicatado con azulejo liso, FAENZA BONE 45x120 cm, colocado sobre una 39,07 m<sup>2</sup> superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso, C1 blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y piezas especiales.

**RAG012b** Alicatado con azulejo TOUCH PEAR 7,5X30X0,8 cm, 13 €/m<sup>2</sup>, colocado 9,82 m<sup>2</sup> sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso, C1 blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); cantoneras de PVC, y piezas especiales.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
4.2	Tiempo de reposo del adhesivo.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	- Existencia de restos de suciedad.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</li> <li>- Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de coqueras.</li> </ul>

FASE	9	Acabado y limpieza final.
------	---	---------------------------

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

**RFP010** Revestimiento decorativo de fachadas con pintura plástica lisa, para la 303,04 m<sup>2</sup> realización de la capa de acabado en revestimientos continuos bicapa; limpieza y lijado previo del soporte de mortero industrial, en buen estado de conservación, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,065 l/m<sup>2</sup> cada mano).

**RFP010b** Revestimiento decorativo de fachadas con pintura plástica lisa, para la 73,20 m<sup>2</sup> realización de la capa de acabado en revestimientos continuos bicapa; limpieza previa del soporte de mortero industrial, en buen estado de conservación, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,065 l/m<sup>2</sup> cada mano).

FASE	1	Preparación, limpieza y lijado previo del soporte.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por paramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>
1.2	Lijado.	1 por paramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de pequeñas adherencias o imperfecciones.</li> </ul>

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por paramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferior a 0,12 l/m<sup>2</sup>.</li> </ul>

FASE	3	Aplicación de dos manos de acabado.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rendimiento de cada mano.	1 por paramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inferior a 0,065 l/m<sup>2</sup>.</li> </ul>
3.2	Acabado.	1 por paramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.</li> </ul>
3.3	Color de la pintura.	1 por paramento	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

**RIP020** Para falso techo Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de hormigón, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m<sup>2</sup> cada mano).

**RIP025** Pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, sobre 391,17 m<sup>2</sup> paramentos verticales interiores, mano de fondo con imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa y dos manos de acabado con pintura plástica (rendimiento: 0,187 l/m<sup>2</sup> cada mano).

FASE	1	Preparación del soporte.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	– Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de la mano de fondo.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	– Inferior a 0,125 l/m <sup>2</sup> .

FASE	3	Aplicación de las manos de acabado.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado.	1 por estancia	– Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.2	Rendimiento.	1 por estancia	– Inferior a 0,374 l/m <sup>2</sup> .

**RPE005b** Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento 74,45 m<sup>2</sup> vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento M-5.

**RPE005c** Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento 113,54 m<sup>2</sup> vertical interior, hasta 3 m de altura, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Realización de maestras.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.

FASE	2	Aplicación del mortero.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo de utilización después del amasado.	1 en general	– Superior a lo especificado en el proyecto.
2.2	Espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Inferior a 15 mm en algún punto.

FASE	3	Acabado superficial.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 2 m.

**RPE010** Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento 296,34 m<sup>2</sup> vertical exterior, acabado superficial fratasado, con mortero de cemento hidrófugo M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.

**RPE010b** Enfoscado de cemento, a buena vista, aplicado sobre un paramento 73,20 m<sup>2</sup> vertical exterior, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento hidrófugo M-5, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material y en los frentes de forjado.

FASE	1	Colocación de la malla entre distintos materiales y en los frentes de forjado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– Ausencia de malla en algún punto.
1.2	Colocación de la malla en los frentes de forjado.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– No sobrepasa el forjado al menos en 15 cm por encima y 15 cm por debajo.

FASE	2	Realización de maestras.
------	---	--------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.

FASE	4	Realización de juntas y encuentros.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Llagueado.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Espesor inferior a 0,8 cm. – Espesor superior a 1,2 cm. – Profundidad inferior a 0,5 cm. – Profundidad superior a 1 cm. – Separación superior a 3 m, horizontal o verticalmente.

FASE	5	Acabado superficial.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 2 m.

**RSG010b** Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico, SOHO TAUPE 80x80 176,42 m<sup>2</sup> cm, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional

FASE	1	Limpieza y comprobación de la superficie soporte.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	– Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Limpieza.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Presencia de huecos en el adhesivo.</li> <li>– No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.</li> <li>– Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</li> <li>– Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.</li> </ul>
4.2	Planeidad.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	– Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inferior a 0,15 cm.</li> <li>– Superior a 0,3 cm.</li> </ul>

**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 <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Espesor inferior a 0,5 cm.</li> <li>– Profundidad inferior al espesor del revestimiento.</li> <li>– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
5.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	– Existencia de restos de suciedad.

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

FASE	7	Limpieza final del pavimento.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 en general	- Existencia de restos de suciedad.

**RSG020** Rodapié cerámico de gres porcelánico, SOHO TAUPE 9X80 cm, recibido 115,96 m con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, gris y rejuntado con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

FASE	1	Colocación del rodapié.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.	1 cada 20 m	- Colocación deficiente.
1.2	Planeidad.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.</li> <li>- Existencia de cejas superiores a 1 mm.</li> </ul>

**RSM020** Entarimado tradicional de tablas de madera maciza de roble de 90x22 mm, 98,14 m<sup>2</sup> colocado a rompejuntas sobre rastreles de madera de pino rojo de 4x3 cm, fijados con cola al soporte cada 38 cm.

FASE	1	Replanteo de los ejes de los rastreles y marcado de niveles.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criterios de rechazo</li> <li>- Los ejes de los rastreles no se han colocado paralelos al lado más corto de la estancia.</li> </ul>

FASE	2	Colocación, nivelación y fijación de rastreles.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Atornillado de los rastreles al soporte.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	- Los tornillos tienen una longitud insuficiente para atravesar el rastrel y penetrar en el soporte un mínimo de 2,5 cm.
2.2	Nivelación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	- No se han utilizado cuñas de madera para calzar los rastreles en todos aquellos puntos donde exista holgura entre éstos y el soporte.

FASE	3	Colocación de las tablas de madera.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– No se han colocado las lamas en paralelo al lado de mayor longitud de la estancia.
3.2	Junta entre las lamas de la primera fila y las paredes o elementos verticales.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– Inferior a 1,5 cm.
3.3	Clavado de la primera fila y de la última fila.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– El clavo no ha entrado perpendicularmente al rastrel.
3.4	Encuentros de las lamas en su dimensión menor.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– No se han apoyado encima del eje de los rastreles.

**RSM050 Rodapié macizo de roble 7x1 cm.**

**51,23 m**

FASE	1	Fijación de las piezas sobre el paramento.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre el rodapié y el paramento.	1 cada 20 m	– Superior a 0,2 cm.
1.2	Colocación.	1 cada 20 m	– Colocación deficiente.

**RSP010 Solado de baldosas de granito Silvestre, para exteriores, 60x100x5 cm, 11,75 m<sup>2</sup> acabado pulido, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.**

**RSP010b Solado de baldosas de granito Silvestre, para exteriores, 60x100x5 cm, 183,68 m<sup>2</sup> acabado pulido, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 y rejuntadas con mortero de juntas cementoso, CG1, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.**

FASE	1	Colocación de las baldosas a punta de paleta.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Color.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	– La colocación no se ha realizado mezclando baldosas de varios paquetes.
1.2	Limpieza de la parte posterior de la baldosa.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	– Existencia de restos de suciedad.
1.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	– Inferior a 0,15 cm. – Superior a 0,3 cm.
1.4	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m <sup>2</sup>	– Presencia de huecos en el adhesivo. – No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo.

FASE	2	Relleno de juntas de separación entre baldosas.
------	---	---

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

**RSF030** Preparación de hueco de 12 mm de profundidad en pavimento, para 3,90 m<sup>2</sup> alojamiento de felpudo, nivelando la superficie soporte mediante la aplicación manual de una capa fina de pasta niveladora de suelos CT - C20 - F6 según UNE-EN 13813, de 2 mm de espesor, previa aplicación de imprimación de resinas sintéticas modificadas, que actúa como puente de unión, preparado para recibir el marco perimetral metálico y el felpudo (no incluidos en este precio).

FASE	1	Aplicación de la imprimación.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplicación.	1 cada 20 m <sup>2</sup>	- Falta de uniformidad.

FASE	2	Amasado con batidor eléctrico.
------	---	--------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 20 m <sup>2</sup>	- Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Vertido y extendido de la mezcla.
------	---	-----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 20 m <sup>2</sup>	- Inferior a 2 mm.
3.2	Juntas.	1 cada 20 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausencia de juntas perimetrales.</li> <li>- No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura.</li> </ul>
3.3	Acabado de la superficie.	1 cada 20 m <sup>2</sup>	- Presencia de burbujas de aire.

**RRY070** Trasdosado semidirecto, sistema Placo Hydro "PLACO", realizado con una 43,56 m<sup>2</sup> placa de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / borde afinado, Placomarine PPM 15 "PLACO", atornillada directamente a perfiles omega metálicos de acero galvanizado, con una separación entre montantes de 600 mm.

**RRY070b** Trasdosado semidirecto, sistema Placo Prima "PLACO", realizado con una 101,55 m<sup>2</sup> placa de yeso laminado DI / UNE-EN 520 - 1200 / 3000 / 15 / borde afinado, Placa de Alta Dureza PHD 15 "PLACO", atornillada directamente a perfiles omega metálicos de acero galvanizado, con una separación entre perfiles de 600 mm.

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de la perfilera.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	- 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 <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Separación superior a 60 cm.</li> <li>– Menos de 2 anclajes.</li> <li>– Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>– Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>

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 <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Separación superior a 60 cm.</li> <li>– Menos de 2 anclajes.</li> <li>– Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>– Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>

FASE	4	Colocación de los montantes arriostrándolos con anclajes directos.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Superior a 600 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas mediante fijaciones mecánicas.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros trasdosados.	1 por encuentro	– Unión no solidaria con otros trasdosados.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 por encuentro	– Encuentro no solidario con elementos estructurales verticales.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Variaciones superiores a <math>\pm 5</math> mm, medidas con regla de 1 m.</li> <li>– Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm en 10 m.</li> </ul>
5.4	Desplome.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inferior a 1 cm.</li> <li>– Superior a 1,5 cm.</li> </ul>
5.6	Remate superior.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	– Ausencia de cinta de juntas. – Falta de continuidad.
7.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	– 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 <sup>2</sup>	– Sujeción insuficiente.

**RTA019 Falso techo continuo suspendido, formado por placas lisas de escayola, 76,96 m<sup>2</sup> reforzadas con fibra de vidrio, macizas, con los bordes rectos, de 104x60 cm y de 16 mm de espesor, suspendidas del forjado mediante varillas metálicas.**

FASE	1	Colocación y fijación de las varillas metálicas.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de varillas.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	– Inferior a 3 cada m <sup>2</sup> .
1.2	Distancia a los paramentos verticales.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	– Superior a 20 cm.
1.3	Separación entre varillas.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	– Superior a 60 cm.

FASE	2	Colocación de las placas.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Planeidad.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	– Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.
2.2	Relleno de las uniones entre placas.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	– Defectos aparentes.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.3	Distancia de las placas de escayola a los paramentos.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	– Inferior a 0,5 cm.

FASE	3	Enlucido de las placas con pasta de escayola.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor del enlucido.	1 cada 20 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por estancia	– Inferior a 0,5 mm. – Superior a 1 mm.

**RVE010** Espejo de luna incolora de 3 mm de espesor, fijado con masilla al 3,28 m<sup>2</sup> paramento.

FASE	1	Colocación del espejo.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre espejos.	1 cada 10 m <sup>2</sup>	– Inferior a 0,1 cm.

**SAL010** Lavabo de porcelana sanitaria, sobre encimera, modelo Urbi 1 "ROCA", 5,00 Ud color Blanco, de 450 mm de diámetro, equipado con grifería monomando de caño alto de repisa para lavabo, con cartucho cerámico, acabado cromado, modelo Moai, y desagüe con sifón botella extensible, modelo Minimal.

**SPL010** Lavabo de porcelana sanitaria, mural, serie Basic, de altura fija, de 1,00 Ud 680x580 mm, equipado con grifería, instalado sobre ménsulas fijadas a bastidor metálico regulable, modelo Lavabo 18830 "PRESTO EQUIP".

FASE	1	Montaje de la grifería.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	– Inexistencia de elementos de junta.

**SGL020** Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando de repisa 19,00 Ud para lavabo.

**SGD010** Grifería temporizada antivandálica, instalación empotrada formada por 4,00 Ud grifo de paso recto mural para ducha, antivandálico, elementos de conexión.

**SGD020** Grifería monomando formada por grifo mezclador monomando mural para 1,00 Ud ducha, elementos de conexión, válvula antirretorno y dos llaves de paso.

FASE	1	Colocación del grifo.
------	---	-----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por unidad	– Inexistencia de elementos de junta.

**SCF010** Fregadero de acero inoxidable para instalación en encimera, de 2 cubetas, 1,00 Ud de 800x490 mm, equipado con grifería monomando de acero inoxidable, con cartucho cerámico Joystick, para fregadero, gama alta, acabado mate.

**SCF020** Lavadero de porcelana sanitaria, color blanco, de 600x390x360 mm, con 1,00 Ud mueble soporte de tablero aglomerado, de 378x555x786 mm, equipado con grifería, gama básica, con caño giratorio superior, con aireador.

FASE	1	Montaje de la grifería.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Uniones.	1 por grifo	– Inexistencia de elementos de junta.

**SNP010** Encimera de granito nacional, Blanco Cristal pulido, de 356 cm de longitud, 1,00 Ud 60 cm de anchura y 2 cm de espesor, canto simple recto, con los bordes ligeramente biselados, formación de 1 hueco con sus cantos pulidos, y copete perimetral de 5 cm de altura y 2 cm de espesor, con el borde recto.

FASE	1	Replanteo y trazado de la encimera.
------	---	-------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Situación de las juntas.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación, ajuste y fijación de las piezas que componen la encimera.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Horizontalidad.	1 por unidad	– Pendientes superiores al 0,1%.
2.2	Altura.	1 por unidad	– Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

FASE	3	Colocación de copete perimetral.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniones.	1 por unidad	– Falta de estanqueidad.

**UAP011** Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 2,1 m de altura útil 1,00 Ud interior, de elementos prefabricados de hormigón en masa, sobre solera de 25 cm de espesor de hormigón armado HA-30/B/20/IIb+Qb ligeramente armada con malla electrosoldada, con cierre de tapa circular y marco de fundición clase B-125 según UNE-EN 124, instalado en eje del camino, en previsión de alcantarillado futuro.

FASE	1	Replanteo y trazado del pozo en planta y alzado.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	– Variaciones superiores a $\pm 50$ mm.

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 Colocación de la malla electrosoldada.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Disposición de las armaduras.	1 por unidad	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Disposición y longitud de empalmes y anclajes.	1 por unidad	- Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por unidad	- Variaciones superiores al 15%.

**FASE 4 Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	1 por unidad	- Inferior a 25 cm.
4.2	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.
4.3	Cota de la solera.	1 por unidad	- Variaciones superiores a $\pm 30$ mm.

**FASE 5 Montaje de las piezas premoldeadas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión entre piezas.	1 por unidad	- Inexistencia de juntas expansivas de sellado.

**FASE 6 Formación del canal en el fondo del pozo.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por unidad	Inferior al 5%.

**FASE 7 Empalme y rejuntado de los colectores al pozo.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexiones de los tubos.	1 por tubo	- Entrega de tubos insuficiente. - Fijación defectuosa.
7.2	Desnivel entre el colector de entrada y el de salida.	1 por unidad	- Inexistencia de desnivel. - Desnivel negativo.

**FASE 8 Sellado de juntas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Sellado.	1 por tubo	- Fijación y hermeticidad de juntas insuficientes.

**FASE 9 Colocación de los pates.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Distancia entre pates.	1 por unidad	- Inferior a 30 cm. - Superior a 40 cm.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.2	Distancia del pate superior a la boca de acceso.	1 por unidad	– Inferior a 40 cm. – Superior a 50 cm.

FASE	10	Colocación de marco, tapa de registro y accesorios.
------	----	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Marco, tapa y accesorios.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
10.2	Enrasado de la tapa con el pavimento.	1 por unidad	– Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

#### PRUEBAS DE SERVICIO

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

**UII010 Baliza con distribución de luz radialmente simétrica, de 400x400x455 mm, 2,00 Ud para 1 lámpara de halogenuros metálicos HIT-CE de 35 W.**

FASE	1	Fijación de la baliza.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**UII020 Farola con distribución de luz radialmente simétrica, con luminaria de cono 1,00 Ud invertido de 710 mm de diámetro y 360 mm de altura, para 1 lámpara de vapor de mercurio HME de 125 W.**

FASE	1	Formación de cimentación de hormigón en masa.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación y nivelación.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Altura.	1 por unidad	– Inferior a 3 m. – Superior a 6 m.
1.3	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	2	Fijación de la columna.
------	---	-------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**UJC020 Césped por siembra de mezcla de semillas.**

**433,50 m<sup>2</sup>**

**FASE 1 Preparación del terreno y abonado de fondo.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– Época inadecuada.
1.2	Laboreo.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– Profundidad inferior a 20 cm. – Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.
1.3	Acabado y refino de la superficie.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**UJP010 Plantación de vegetación.**

**1,00 Ud**

**FASE 1 Laboreo y preparación del terreno con medios mecánicos.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Eliminación de la vegetación.	1 por unidad	– Época inadecuada.
1.2	Laboreo.	1 por unidad	– Profundidad inferior a 20 cm. – Terreno inadecuado para la penetración de las raíces.
1.3	Dimensiones del hoyo.	1 por unidad	– Distintas de 60x60x60 cm.
1.4	Acabado y refino de la superficie.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**FASE 2 Plantación.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Plantación, trasplantes, fijaciones y protecciones.	1 por unidad	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**UJD010 Cubrición decorativa del terreno, transitable, con césped protegido con 76,50 m<sup>2</sup> rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV.**

**FASE 1 Extendido del material de drenaje en una capa de grosor uniforme.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– Inferior a 15 cm.

**FASE 2 Extendido del material de nivelación en una capa de grosor uniforme.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– Inferior a 4 cm.

**FASE 3 Disposición de las rejillas alveolares.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Colocación.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– No se han colocado en seco. – Existencia de espacios entre las rejillas.

FASE	4	Abonado de fondo y relleno con tierra vegetal.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Relleno.	1 cada 100 m <sup>2</sup>	– No se han rellenado los huecos de la rejilla.

**URM030** Programador electrónico y sistema para riego automático, para 2 8,00 Ud estaciones, con 3 programas y 4 arranques diarios por programa, montaje mural interior, y con transformador 230/24 V exterior, modelo EC-201i-E "HUNTER".

FASE	1	Instalación en pared.
------	---	-----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	– Se ha colocado en un lugar no protegido del agua y de la luz directa del sol. – No se ha colocado a una altura ligeramente inferior al nivel de los ojos.

FASE	2	Conexión eléctrico con el transformador.
------	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexión.	1 por unidad	– Conexión previo al conexionado del programador y de todas las válvulas.

**USE012** Estación depuradora biológica de aguas residuales, NECOR 15, capacidad 1,00 Ud para 10 a 30 usuarios (H.E.), carga media de materia orgánica contaminante (DBO5) de 1,5 kg/día y caudal máximo de agua depurada de 2250 litros/día.

FASE	1	Colocación de la estación depuradora.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Separación entre el equipo y el punto de salida de las aguas residuales.	1 por unidad	– Superior a 10 m.
1.2	Situación.	1 por unidad	– Difícilmente accesible.

**UVT010** Cerramiento de parcela formado por malla de simple torsión, de 40 mm de 48,95 m paso de malla y 2/3 mm de diámetro, acabado galvanizado y plastificado en color verde RAL 6015 y postes de acero pintado, de 48 mm de diámetro y 1 m de altura.

FASE	1	Replanteo de alineaciones y niveles.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	– Variaciones superiores a ±10 mm.

**FASE 2 Colocación de los postes.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del anclaje de los postes.	1 por poste	– Inferior a 35 cm.
2.2	Distancia entre postes.	1 por poste	– Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

**FASE 3 Vertido del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 en general	– 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 Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Aplomado.	1 cada 20 m	– Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.
4.2	Nivelación.	1 cada 20 m	– Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

**FASE 5 Colocación de la malla y atirantado del conjunto.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Número de grapas de sujeción de la tela.	1 cada 20 m	– Menos de 7 por poste.

**UVT030b** Cerramiento formado por panel de malla electrosoldada con pliegues de 1,00 m refuerzo, de 200x50 mm de paso de malla, reducido a 50x50 mm en las zonas de pliegue, y 5 mm de diámetro, de 2,50x2,00 m, acabado galvanizado y postes de perfil hueco de sección rectangular de 60x40x2 mm, atornillados al soporte.

**FASE 1 Replanteo de alineaciones y niveles.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 20 m	– Variaciones superiores a $\pm 10$ mm.

**FASE 2 Aplomado y alineación de los postes.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Aplomado.	1 cada 20 m	– Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.
2.2	Nivelación.	1 cada 20 m	– Variaciones superiores a $\pm 5$ mm.

**UVP010** Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de hoja corredera, 1,00 Ud dimensiones 365x190 cm, para acceso de vehículos, apertura automática.

**FASE 1 Colocación y fijación de los perfiles guía.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación de las guías.	1 cada 5 unidades	– Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.2	Distancia entre guías, medida en sus extremos.	1 cada 5 unidades	– Variaciones superiores al 0,2% de la altura o de la anchura del hueco.

**FASE 2 Instalación de la puerta.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	– Inferior a 0,8 cm. – Superior a 1,2 cm.
2.2	Aplomado.	1 cada 5 unidades	– Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
2.3	Nivelación.	1 cada 5 unidades	– Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
2.4	Acabado.	1 cada 5 unidades	– Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

**FASE 3 Vertido del hormigón.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades	– 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.

**UVP010b Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja abatible, 1,00 Ud dimensiones 125x190 cm, para acceso peatonal, apertura manual.**

**FASE 1 Instalación de la puerta.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	– Superior a 0,4 cm.
1.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	– Inferior a 0,8 cm. – Superior a 1,2 cm.
1.3	Aplomado.	1 cada 5 unidades	– Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.4	Nivelación.	1 cada 5 unidades	– Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.5	Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades	– Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.
1.6	Acabado.	1 cada 5 unidades	– Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

**UVP020 Puerta de paso de 1x2 m constituida por malla de simple torsión con 1,00 Ud acabado galvanizado en caliente de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro.**

**FASE 1 Replanteo de alineaciones y niveles.**

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo.	1 cada 5 unidades	– Variaciones superiores a $\pm 10$ mm.

FASE	2	Colocación de los postes.
------	---	---------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre postes.	1 cada 5 unidades	– Variaciones superiores a $\pm 20$ mm.

FASE	3	Vertido del hormigón.
------	---	-----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 5 unidades	– Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. – Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Colocación de la malla y atirantado del conjunto.
------	---	---

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	– Superior a 0,4 cm.
4.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	– Inferior a 0,8 cm. – Superior a 1,2 cm.
4.3	Aplomado.	1 cada 5 unidades	– Variaciones superiores a $\pm 3$ mm.
4.4	Nivelación.	1 cada 5 unidades	– Variaciones superiores a $\pm 3$ mm.
4.5	Acabado.	1 cada 5 unidades	– Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

**GRA010 Transporte de residuos inertes, producidos en obras de construcción y/o 70,00 Ud demolición, con contenedor de 4,2 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.**

FASE	1	Carga a camión del contenedor.
------	---	--------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	– Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### – 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.

## – 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 4.266,26 Euros.

A continuación se detalla el capítulo de Control de calidad y Ensayos del Presupuesto de Ejecución material (PEM).

Nº UD DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	TOTAL
1 Ud P.A. (A justificar). Conjunto de pruebas y ensayos, realizados por un laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente.	1,00	2.060,00€	2.060,00€
2 Ud P.A. (A justificar) Control técnico de obra por OCT, realizado por técnico competente.	1,00	2.206,26€	2.206,26€
<b>TOTAL:</b>			<b>4.266,26€</b>

## 5.18 SEGURIDAD Y SALUD

El presente proyecto debería incluir un Estudio de Seguridad y Salud (ESS) pero no se considera por ser en sí mismo un TFG.

La afirmación de que es necesario un Estudio de Seguridad y Salud (ESS) y no un Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS) se basa en las consideraciones que el RD 1627/97 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, en su artículo 4 de obligatoriedad del Estudio de Seguridad y Salud o del Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras, establece:

1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Como quiera que el presente proyecto supera dos de las consideraciones establecidas, la del presupuesto y la del volumen de mano de obra estimada por considerar un plazo mínimo de ejecución de 10 meses, es necesario un Estudio de Seguridad y Salud y no es suficiente un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## 5.19 BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA Y HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS UTILIZADAS

### 5.19.1 BIBLIOGRAFÍA

- Apuntes de clase de varias asignaturas de la carrera.
- NTE Instalaciones 1º parte.
- Estructuras de Hormigón Armado, de Emilio R. Mosquera Rey.
- Prontuario de CORTIZO para o cumprimento do CTE.
- Manual de PLACO.
- Manual de VELUX.
- Normativa: CTE, RITE, REBT, EHE 08, EAE-11, Habitabilidad de Vivendas en Galicia, DB 48/2016 sobre albergues turísticos, Ley del suelo de Galicia PXOM del Concello de Negreira.
- Catálogos y páginas web de casas comerciales.

### 5.19.2 HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS

- CERMA\_v4\_2\_5
- Word 2013
- Excel 2013
- AutoCAD 2015
- Cype 2018
- BEGA
- DIALux evo 8
- Sedical S.A.

A Coruña, Julio 2018

La proyectista,

Fdo.: Nuria Saleta Guzmán López