



TRABAJO FIN DE GRADO

Proyecto básico y de ejecución de
rehabilitación de vivienda unifamiliar en
Aguño

Autor **JONATHAN FERNÁNDEZ SANDÁ**

Tutor **FCO. JAVIER LÓPEZ RIVADULLA**

I. memoria

OBJETO DEL PROYECTO

El Proyecto que se desarrolla en los siguientes folios y que se ha redactado como Trabajo Fin de Grado tiene por objeto la reforma y adaptación de un edificio existente para su uso residencial. Se elabora un Proyecto Básico y de Ejecución de un edificio situado en la parroquia de Nosa Señora do Carme de Aguiño perteneciente al municipio de Ribeira. El edificio que se ha seleccionado para este Trabajo es una edificación compuesta por planta baja (dedicada a local comercial) y planta alta y bajo cubierta (dedicadas a uso residencial).

Con este objetivo se propondrán una serie de medidas que permitan el uso de este inmueble íntegramente a uso residencial, además de poder adecuarlo a las normas vigentes que sean de aplicación.

PURPOSE OF THE PROJECT

The project which is developed in the following pages has been written as a Degree Final Project, this is based on the reform and adaptation of an existing building for residential use. A Basic and Execution Project is made for the rehabilitation of this building located in the parish of Nosa Señora do Carme de Aguiño in the municipality of Ribeira. The building selected for this job is one consisting of ground floor (dedicated to commercial premises) and first floor and attic (dedicated to residential use).

To this end a series of measures to allow a full use of this property for residential use, as well as to adapt it to the existing laws which are of application will be proposed.

Índice

1. Memoria descriptiva.....	1
1.1 Información Previa	3
1.1.1 Objeto del Proyecto	3
1.1.2 Antecedentes y condicionantes previos	3
1.2 Agentes	3
1.2.1 Autor del Trabajo Fin de Grado.....	3
1.2.2 Autores de los Proyectos Originales del Inmueble	3
1.3 Descripción del Edificio	4
1.3.1 Emplazamiento	4
1.3.2 Entorno Físico.....	6
1.3.3 Normativa urbanística	7
1.3.4 Descripción física del edificio en su estado actual.....	11
1.3.5 Fotografías estado actual.....	18
1.4 Descripción del Proyecto	21
1.4.1 Condiciones Generales.....	21
1.4.2 Programa de necesidades	22
2. Memoria constructiva.....	29
2.1 Sustentación del edificio	31
2.1.1 Características del suelo.....	31
2.2 Sistema estructural.....	31
2.2.1 Cimentación.....	31
2.2.2 Estructura Portante	31
2.2.3 Estructura Horizontal	32
2.2.4 Estructura de Cubierta	33
2.3 Sistema envolvente	34
2.3.1 Suelos en contacto con el terreno.....	34
2.3.2 Fachadas.....	35
2.3.3 Medianerías	36
2.3.4 Cubierta	37
2.3.5 Suelos en contacto con el exterior	37
2.3.6 Carpintería exterior	38
2.4 Sistema de compartimentación.....	41
2.4.1 Particiones verticales	41
2.4.2 Huecos en particiones verticales interiores	42

2.4.3 Particiones horizontales	43
2.5 Sistemas de acabados	45
2.5.1 Exteriores.....	45
2.5.2 Interiores.....	46
2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.....	48
2.6.1 Sistema de protección contra incendios.....	48
2.6.2 Sistema de protección contra el rayo	48
2.6.3 Sistema de electricidad	48
2.6.6 Sistema de fontanería	50
2.6.7 Sistema de saneamiento.....	51
2.6.8 Sistema de producción de ACS	52
2.6.9 Sistema de climatización.....	53
2.7 Equipamiento	54
2.7.1 Baños y Aseos.....	54
2.7.2 Cocinas.....	59
3. Cumplimiento del CTE	61
3.1 [CTE-SE] Seguridad estructural	63
3.1.1 Justificación del cumplimiento del SE	63
3.1.2. Resultados.....	72
3.2 [CTE-SI] Seguridad en caso de incendio.....	93
3.2.1 SI 1 Propagación interior.....	93
3.2.2 SI 2 Propagación exterior.....	95
3.2.3 SI 1 Evacuación de ocupantes.....	97
3.2.4 SI 4 Detección, control y extinción del incendio.....	100
3.2.5 SI 5 Intervención de los bomberos.....	101
3.2.6 SI 6 Resistencia al fuego de la estructura	102
3.3 [CTE-SUA] Seguridad de utilización y accesibilidad	106
3.3.1 SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas.....	106
3.3.2 SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	114
3.3.3 SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	116
3.3.4 SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada....	116
3.3.5 SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	119
3.3.6 SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.....	119
3.3.7 SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento..	119
3.3.8 SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	120
3.3.9 SUA 9 Accesibilidad.....	121
3.4 [CTE-HS] Salubridad	123

3.4.1 HS 1 Protección frente a la humedad.....	123
3.4.2 HS 2 Recogida y evacuación de residuos.....	139
3.4.3 HS 3 Calidad del aire interior	139
3.4.4 HS 4 Suministro de agua	148
3.4.5 HS 5 Evacuación de aguas residuales.....	157
3.5 [CTE-HR] Protección frente al ruido	171
3.5.1. Fichas justificativas de la de aislamiento acústico.....	171
3.6 [CTE-HE] Ahorro de energía	174
3.6.1 HE 0 Limitación del consumo energético	174
3.6.2 HE 1 Limitación de la demanda energética.....	174
3.6.3 HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	180
3.6.4 HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	180
3.6.5 HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	181
3.6.5 HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	182
4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones.....	183
4.1 Rendimiento de Instalaciones Térmicas en Edificios RITE	185
4.1.1.- Exigencias Técnicas	185
4.1.2.- Cálculo de la instalación para calefacción.....	197
4.2 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51	199
4.2.1.- Descripción.....	199
4.2.2.- Justificación del cumplimiento del REBT.....	206
4.3 Normas de Habitabilidad de Viviendas de Galicia (<i>Decreto 29/2010</i>).....	223
4.3.1 Objeto	223
4.3.2 Ámbito de aplicación.....	223
4.3.3 Justificación del cumplimiento de la norma	223
4.4 Ley 8/97 de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia. Desarrollada por el Decreto 35/2000	243
4.4.1 Objeto	243
4.4.2 Ámbito de aplicación.....	243
4.4.3 Justificación del cumplimiento de la ley.....	243
4.5 Real Decreto 235/2013 Certificación de la Eficiencia Energética de los Edificios	247
4.5.1 Certificado de eficiencia energética de edificios existentes	247
4.5.2 Etiqueta de calificación energética.....	251
5. Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición	253
6. Estudio Básico de Seguridad y Salud	277
7. Plan de Control de Calidad	317

1. Memoria descriptiva

1.1 INFORMACIÓN PREVIA

1.1.1 Objeto del Proyecto

El Proyecto que se desarrolla en los siguientes folios se ha redactado como Trabajo Fin de Grado. Este tiene por objeto la reforma y adaptación de un edificio existente para su uso residencial. El edificio que se ha seleccionado para este Trabajo es una edificación de dos alturas y bajo cubierta situada en la parroquia de Nosa Señora do Carne de Aguiño, que se localiza en la zona sur del ayuntamiento de Ribeira.

1.1.2 Antecedentes y condicionantes previos

El edificio objeto de este Trabajo tiene su origen en el año 1984, año en el que se redactó el *PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO EN PLANTA BAJA PARA USO COMERCIAL, (LIBRERÍA Y ALMACÉN)*.

En el año 1996 se realiza una primera actuación sobre la edificación existente mediante la redacción de un segundo trabajo, el *PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA UNA AMPLIACIÓN DE UNA PLANTA PARA UNA VIVIENDA EN EDIFICIO EXISTENTE*.

1.2 AGENTES

1.2.1 Autor del Trabajo Fin de Grado

El presente Trabajo Fin de Grado ha sido realizado por: Jonathan Fernández Sandá

Titulación: Grado en Ingeniería de Edificación

Centro en el que se presenta: Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica (Universidad de La Coruña)

Tutor: Francisco Javier López Rivadulla

1.2.2 Autores de los Proyectos Originales del Inmueble

El edificio al que se hace referencia para la redacción de este Trabajo Fin de Grado se ha erigido en dos fases distintas con sendos Proyectos y autores de estos en cada una de ellas:

Año 1984: *PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE EDIFICIO EN PLANTA BAJA PARA USO COMERCIAL, (LIBRERÍA Y ALMACÉN)*. De la Arquitecto Carmen Pascual Ulloa.

Año 1996: *PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA UNA AMPLIACIÓN DE UNA PLANTA PARA UNA VIVIENDA EN EDIFICIO EXISTENTE*. Del Arquitecto Antonio Balboa Pombo.

1.3 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

1.3.1 Emplazamiento

El edificio en cuestión está localizado en la Calle Falcoeiro, C.P. 15965, Aguiño, parroquia perteneciente al ayuntamiento de Ribeira.



Ilustración 1 Mapa de Galicia



Ilustración 2 Mapa Comarca del Barbanza



Ilustración 3 Foto aérea Ayuntamiento Ribeira



Ilustración 4 Foto aérea Situación de la parcela en Aguiño



Ilustración 5 Foto aérea Situación Parcela-Edificación

1.3.2 Entorno Físico

El edificio se encuentra situado en una parcela irregular, asimilable a 5 lados. Esta parcela se encuentra situada en el núcleo urbano de la parroquia, con acceso a una calle amplia y junto a edificaciones de altura similar al edificio objeto de estudio.

La topografía del terreno en la zona es plana y horizontal.

El frente o fachada principal del edificio está orientado hacia el patio del Colegio de Educación Primaria de Aguiño, dirección Norte, con lo que la línea visual desde la primera planta del edificio está libre de edificaciones que pudieran ser obstáculo.

Las dimensiones y características de la parcela que ocupa el edificio son las siguientes:

Superficie de la parcela: 201,00 m²

Frente a la Calle Falcoeiro: 32,45 m

Fondo medio: 6,30 m

El edificio cuenta con los siguientes servicios urbanos:

Acceso

El acceso a la parcela se realiza desde la vía pública a la cual el inmueble da frente, la vía se encuentra totalmente pavimentada y dispone de acera a ambos lados de la calzada.

Red de abastecimiento de agua

Existe una red de distribución de agua potable de tipo ramificada en el casco urbano de Aguiño, a la cual el edificio tiene acceso desde la calle Falcoeiro, hacia la cual está orientada su fachada principal.

Red de saneamiento

Aguiño es un núcleo urbano costero, dotado con un sistema de alcantarillado que vierte directamente al mar.

Esta red de saneamiento que sirve a los inmuebles de la zona es de tipo unitaria, evacúa tanto aguas residuales como la recogida de pluviales.

El edificio tiene acceso a la red de saneamiento desde la calle Falcoeiro.

Red de suministro de energía eléctrica

La zona en la que se ubica el inmueble cuenta con buen acceso al servicio eléctrico.

Servidumbre

Existe sobre el edificio una servidumbre de paso hacia una parcela situada a unos 10 m al sur del inmueble.

1.3.3 Normativa urbanística

El inmueble en su estado actual ha sido construido y proyectado durante la vigencia del Plan Xeral de Ordenación Urbana del municipio de Ribeira aprobado el año 1966 y derogado tras aprobarse el vigente PXOM desde el año 2002.

Calificación urbanística: según el planeamiento vigente, el terreno sobre el cual se sitúa el edificio está calificado como suelo urbano.

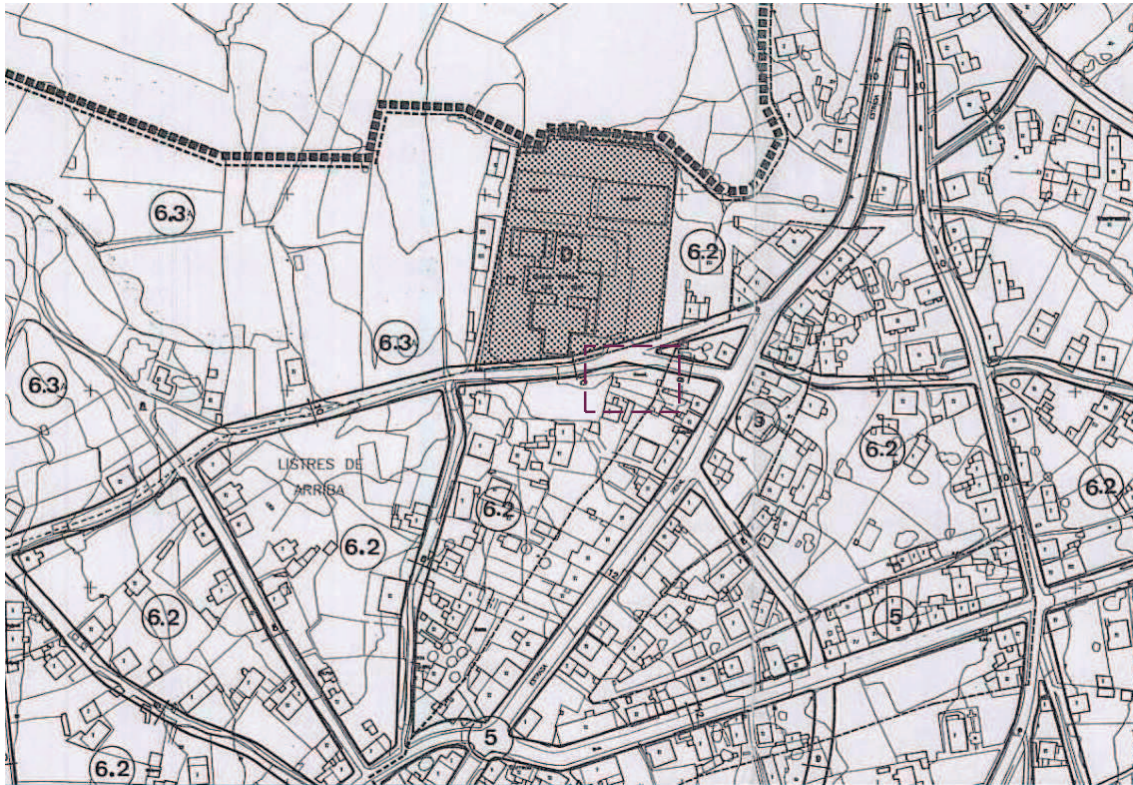


Ilustración 6 Plano de Clasificación y Calificación del suelo y Alineaciones en núcleos urbanos de Aguiño

<ul style="list-style-type: none"> ■■■■■■ DELIMITACION DE NUCLEO — LIMITE DE ORDENANZA [F-2] AMBITO DE POLIGONOS [PE-1] AMBITO DE PLANEAMIENTO ESPECIAL [SUZ] SUELO URBANIZABLE [SUI] SUELO INDUSTRIAL - - - - - DESLINDE DOMINIO PUBLICO - · - · - ZONA DE PROTECCION DE COSTAS 	<ul style="list-style-type: none"> ② ORDENANZA N^o [N] N^o DE PLANTAS (B+PISO) [L] DISTANCIA ENTRE ALINEACIONES 	<p>EQUIPAMIENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> [SG] SG. EQUIPAMIENTO SISTEMA GENERAL [SL] EQUIPAMIENTO SISTEMA LOCAL D Docente SC Socio Cultural ADM Administrativo S Sanitario/Asistencial AB Comercial/Abastecimiento DEP Deportivo R Religioso C Cementerio E Otros [ZV] ZONAS VERDES [ZV del sistema general / V del sistema local]
--	--	--

La parcela se encuentra en una zona del núcleo urbano afectada por la Ordenanza 6.2, la cual se desarrolla en el Artículo 156 del PXOM 17/12/2002 y la cual clasifica la zona como Residencial Extensiva Colectiva en Hilera; definida en la ordenanza como “...áreas de suelo urbano poco densificadas de los núcleos urbanos apoyándose sobre la red viaria tradicional, en las que se localizan viviendas colectivas adosadas a medianeras existentes, pareadas o aisladas...”

Condiciones particulares del plan urbanístico

		Parámetro	Art. PXOM	Valor definido en el PXOM 17/12/2002
TÍTULO V NORMAS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN	CAPÍTULO 3. PARÁMETROS DE LA EDIFICACIÓN	Condiciones de ocupación: Fachadas	Art. 91En cualquier caso deberán presentar un aspecto digno y acabado, con materiales apropiados que deberán guardar armonía con los existentes colindantes y el entorno.
		Altura de la Edificación	Art. 93	H< Baja + 2 Planta + Ático (Para anchos de calle entre 6 y 8 m, como es el caso)
		Planta Baja	En el caso de que se dedique a vivienda, el suelo de ésta se situará como mínimo a 0,5 m de la rasante de la acera o terreno. La altura libre de esta planta no será superior a 5 m ni inferior a 2,5 m.
		Planta de ático	Solo se permiten los siguientes elementos de iluminación y aireación: -Ventanas practicables cenitales sobre el plano de cubierta. ...
	CAPÍTULO 4. CONDICIONES HIGIÉNICAS, AMBIENTALES Y ESTÉTICAS	Condiciones de habitabilidad	Art. 96	Las establecidas por el Decreto de Habitabilidad 311/1992 de la Xunta de Galicia. (Derogado por el actual Decreto 29/2010)
		Condiciones de Accesibilidad	Art. 99	Ley 8/1997 de accesibilidad y supresión de barreras y Reglamento aprobado el 29/02/2000 (Decreto 35/2000).

TÍTULO VI USOS, CLASIFICACIÓN Y COMPATIBILIDAD	CAPÍTULO 2. REGLAMENTO DE USO DE VIVIENDA	Condiciones de las viviendas	Art. 110	<p>Todo edificio dedicado a vivienda reunirá las condiciones contenidas en el anexo al Decreto 311/1992. No obstante, en las viviendas de los cascos tradicionales de Palmeira, Ribeira, Aguiño, Carreira y Corrubedo delimitados en esta normativa, dichas condiciones podrán ser restringidas o acomodadas a las condiciones tipológicas y características peculiares de las edificaciones tradicionales del ámbito,...</p> <p>Toda vivienda contará con dotación de agua que en ningún caso será inferior a 75 litros por persona y día, ni menor de 250 litros al día por vivienda.</p> <p>Toda vivienda deberá ser exterior para lo que deberá disponer por lo menos de dos habitaciones o una de doble uso que tengan vistas o reciban iluminación de la calle, espacio abierto en contacto con la vía pública, o patio de parcela.</p>
		TÍTULO X NORMAS ZONALES REGULADORAS DEL SUELO URBANO CAPÍTULO 3. ORDENANZAS REGULADORAS DE LA EDIFICACIÓN EN SUELO URBANO (AGUIÑO) Art. 156. ORDENANZA 6.2 Residencial extensiva colectiva en hilera		
		Obras admisibles	Art. 156.1.1	Demolición Reforma Ampliación Nueva Planta
		Usos globales	Art. 156.1.2	Residencial extensivo Vivienda colectiva
		Tipologías edificatorias	Art. 156.1.3	Vivienda colectiva adosada a medianeras existentes Vivienda colectiva pareada Vivienda colectiva en hilera
		Condiciones de la parcela	Art. 156.2.1	
		Parcela mínima		200,00 m ²
		Frente mínimo		10,00 m (8,00 m en el caso de viviendas adosadas a medianeras existentes o pareadas)
		Condiciones de Ocupación	Art. 156.2.2	
		Ocupación máxima en parcela		50 %
		Retranqueos		3,00 m respecto a la alineación
		Condiciones de volumen	Art. 156.2.3	

Edificabilidad		1,25 m ² /m ²
Nº de plantas		Bajo + 1 planta + Bajo cubierta (se permite la planta sótano)
H. máxima		6,50 m
Altura de coronación		4,00 m sobre el último forjado
Elementos arquitectónicos	Art. 156.2.4	
Cerramientos de parcela		Mediante elementos opacos con altura de hasta 1,00 m, pudiéndose aumentar hasta 1,00 m con elementos diáfanos. Realizado con piedra natural, la parte ciega podrá alcanzar los 1,50 m.
Cuerpos volados		Se permiten galerías o miradores a partir de los 3,50 m de altura y cerrados con elementos opacos el 50% de su superficie como máximo.
Balcones		No se permiten sobre cuerpos volados. En el resto de los casos de 60 cm de dimensión máxima.
Construcciones auxiliares		Se autorizan construcciones de un máximo de 30,00 m ² y una altura de 3,00 m.
Cornisas y aleros		Máximo de 0,40 m.
Cubiertas		El material de cobertura será teja cerámica. Se prohíbe la construcción de mansardas.
Condiciones ambientales y estéticas	Art. 156.2.5	
Cerramientos exteriores		Se prohíben los muros de bloques sin revestir y pintar. En la carpintería exterior se prohíbe el aluminio en su color natural.

Tabla 1 Condiciones particulares del PXOM de Ribeira

1.3.4 Descripción física del edificio en su estado actual

DISTRIBUCIÓN

Actualmente el edificio lo componen la Planta Baja dedicada completamente su uso a Local Comercial, una Planta Alta destinada a albergar una única vivienda y la Cubierta, bajo la cual se permite su habitabilidad cumpliendo los requisitos que establece el Plan Urbanístico y las Normas de Habitabilidad de Galicia.



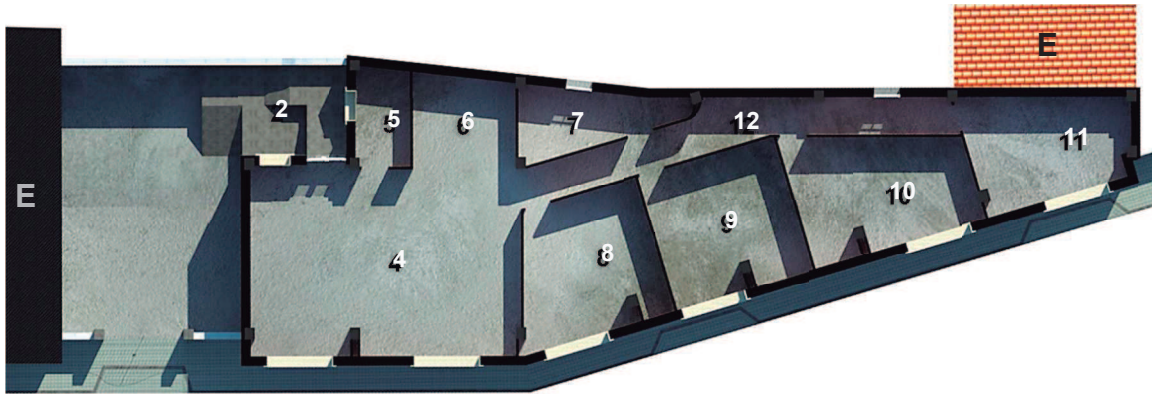
Alzado Norte

Dichos espacios se distribuyen según se indica a continuación:



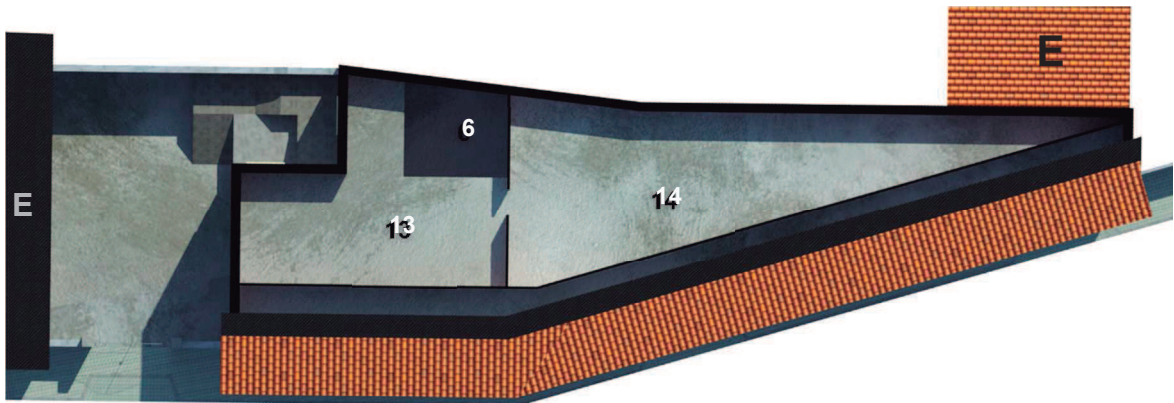
- 1. PATIO DE ACCESO
- 2. ESCALERA A P1
- 3. LOCAL COMERCIAL
- S. SERVIDUMBRE DE PASO
- E. EDIFICACIÓN COLINDANTE

Patio de Entrada / Planta Baja



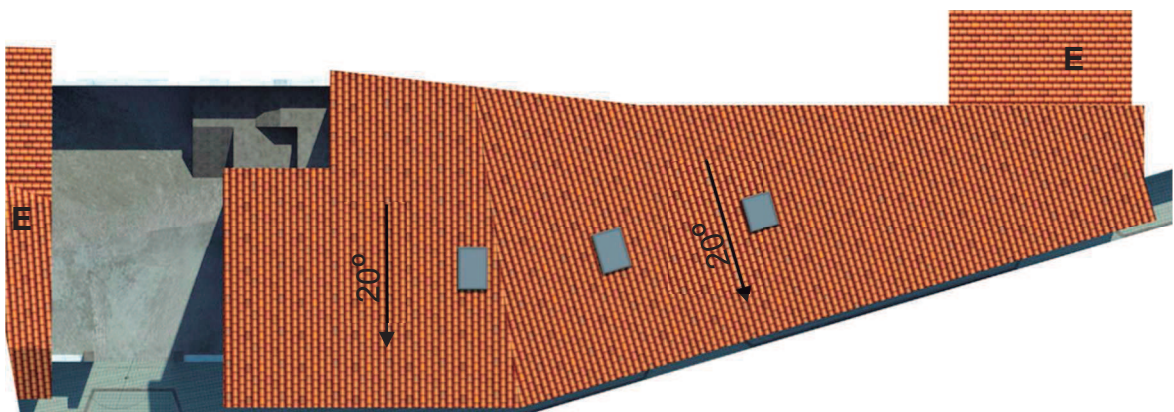
Planta Primera

- | | |
|----------------------|------------------|
| 4. HABITACIÓN 1 | 9. HABITACIÓN 3 |
| 5. BAÑO 1 | 10. HABITACIÓN 4 |
| 6. HUECO DE ESCALERA | 11. HABITACIÓN 5 |
| 7. BAÑO 2 | 12. PASILLO |
| 8. HABITACIÓN 2 | |



Bajo Cubierta

- | |
|--------------------------|
| 13. HABITACIÓN BAJO C. 1 |
| 14. HABITACIÓN BAJO C. 2 |



Cubierta

Cuadro de Superficies

PLANTA	ZONA	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)
Patio de Entrada	1. Patio de Acceso	38,83	
	2. Escalera a P1	11,88	
Planta Baja	3. Local Comercial	117,55	
			132,67
Planta Primera	4. Habitación 1	44,36	
	5. Baño 1	4,57	
	6. Hueco de Escalera	8,25	
	7. Baño 2	7,50	
	8. Habitación 2	16,62	
	9. Habitación 3	17,01	
	10. Habitación 4	17,08	
	11. Habitación 5	14,07	
	12. Pasillo	14,97	
Bajo Cubierta	13. Habitación B.C 1	23,50	
	14. Habitación B.C 2	32,18	

Tabla 2 Cuadro Superficies Estado Actual

SISTEMA ESTRUCTURAL

Cimentación

El edificio se sustenta sobre un conjunto de zapatas de hormigón armado, medianeras y en esquina dispuestas en todo el perímetro del edificio y dos zapatas aisladas situadas en la zona central del inmueble.

Todas ellas vinculadas en cadena mediante vigas de atado de dimensión 30 x 45 cm.

Pilares y Viga

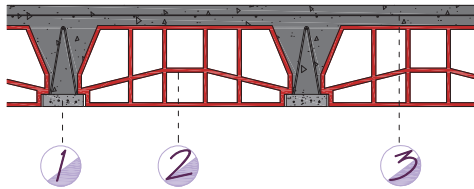
La estructura vertical del edificio la componen 17 pilares de hormigón armado, de dimensiones y posición como se indica en el plano correspondiente a Estado Actual de la Estructura, adjunto a esta memoria.

Los elementos sustentantes horizontales están definidos por vigas planas de hormigón armado, de dimensión de canto equivalente al del forjado, 25 cm.

Forjados

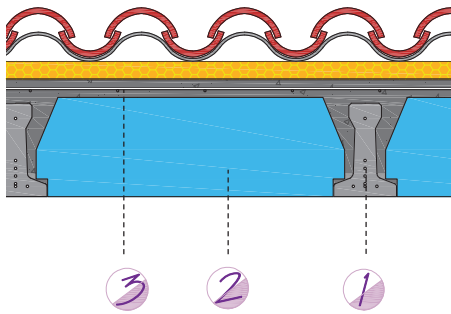
Se diferencian dos tipos:

Forjado entre pisos, formado por vigas planas de hormigón armado y paños compuestos por:



1. Semiviguetas de hormigón armado con un intereje de 0,6 m.
2. Bovedillas cerámicas de 20 cm de canto como pieza de entrevigado.
3. Capa de compresión de 5 cm realizada con hormigón armado con malla de acero electrosoldada.

Forjado de cubierta, inclinado con 20° de pendiente, formado por:

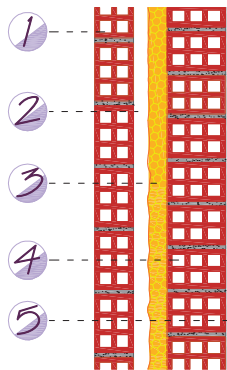


1. Viguetas pretensadas con un intereje de 0,6 m.
2. Piezas de entrevigado de poliestireno expandido de 20 cm de canto.
3. Capa de compresión de 5 cm realizada con hormigón armado con malla de acero electrosoldada.

SISTEMA ENVOLVENTE

Fachadas

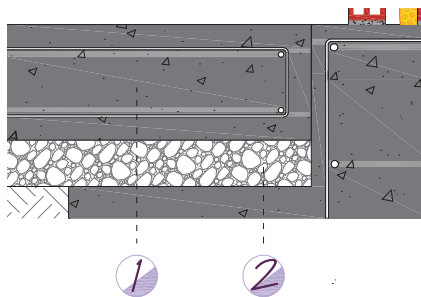
Las plantas del edificio están separadas del exterior por medio de un cerramiento de doble hoja de 28 cm de espesor, compuesto de interior a exterior de la siguiente forma:



1. 8 cm de fábrica de ladrillo hueco doble colocado a panderete y recibido con mortero de cemento y arena 1/6
2. 3 cm cámara de aire
3. 4 cm de poliuretano proyectado PUR
4. 12 cm de fábrica de ladrillo hueco doble colocado a $\frac{1}{2}$ pie y recibido con mortero de cemento y arena 1/6
5. 1 cm de enfoscado y enlucido de mortero de cemento y arena 1/4

Suelos

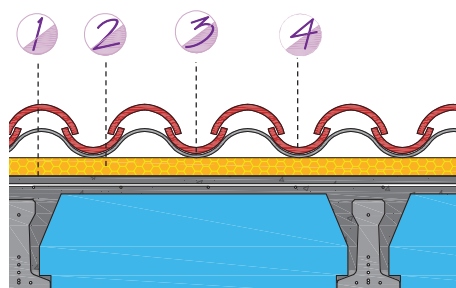
La planta baja está separada del terreno mediante:



1. Solera de hormigón armado de 25 cm de canto.
2. Capa de encachado de piedra

Cubierta

La cubierta la compone el forjado de cubierta, descrito en el apartado anterior, sobre el que se ha instala un acabado compuesto por:



1. Imprimación de material impermeabilizante
2. 3 cm de poliuretano proyectado
3. Placa ondulada de fibrocemento fijada mecánicamente
4. Tejas cerámicas colocadas con ganchos metálicos

Carpintería exterior

Los huecos del inmueble se encuentran la mayoría en su estado actual sin carpintería, solo los huecos de cubierta y el hueco provisional en la planta baja cuentan con carpintería instalada.

Los huecos de cubierta están cerrados por ventanas tipo velux.

La entrada a la planta baja se realiza a través de un portón basculante de aluminio.

El resto de huecos están sin cerrar o están tapados con tableros de madera de forma provisional.

SISTEMA COMPARTIMENTACIÓN

Particiones interiores

La delimitación de espacios interiores en la Planta alta y Bajo cubierta está realizada mediante fábrica de ladrillo hueco doble colocado a panderete obteniendo un espesor de 8 cm.

Medianerías

La fachada Sur del edificio colinda con otra parcela en la totalidad de su extensión, el cerramiento de dicha fachada la forma una medianería formada por los mismos elementos que el resto de fachadas del edificio.

En la planta baja se tuvo que realizar una división por motivo de una cesión de parte del espacio de la planta baja para establecer una servidumbre de paso.

Esta división se ejecutó de igual forma que se había realizado la fachada.

SISTEMA ACABADOS

Revestimientos exteriores

La fachada cuenta con sus paramentos exteriores, a partir de la planta alta, con un acabado exterior de enfoscado y enlucido de mortero de cemento.

En la planta baja, en contacto con la cara exterior de la fachada, se mantiene todavía parte del cierre de la finca, realizado por fábrica de bloques de hormigón de 10 cm de espesor y hasta una altura 1,50 m de altura.

Los huecos de la planta alta cuentan con un acabado en todo su perímetro (dintel, jambas y alfeizar) de piezas de granito silvestre.

Cubierta

El sistema de acabado de la cubierta lo componen piezas de teja curva cerámica colocadas sobre placas de fibrocemento y fijadas mediante ganchos metálicos.

SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

Sistema de saneamiento

Actualmente el edificio cuenta con un sistema parcial de saneamiento compuesto por arquetas y colectores enterrados que pueden dar servicio a las instalaciones de saneamiento del edificio.

1.3.5 Fotografías estado actual



0. Fachada Norte



1. Entrada. Habitación 1



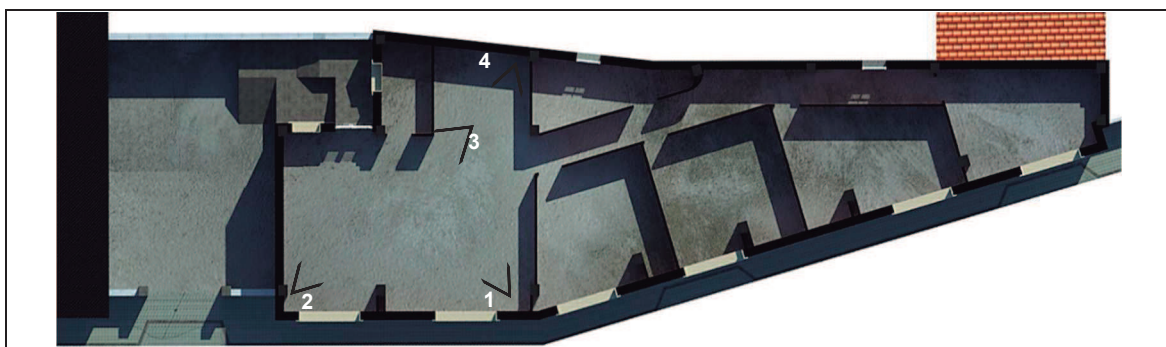
2. Entrada. Habitación 1



3. Entrada. Habitación 1



4. Huevo de escaleras. Habitación 1



PLANTA PRIMERA



5. Baño 1



6. Hueco de escaleras



7. Pasillo



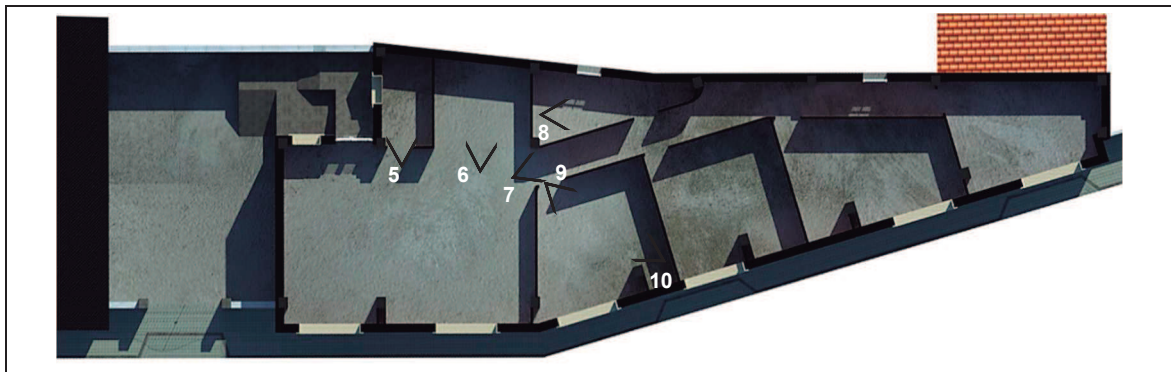
8. Baño 2



9. Habitación 2



10. Habitación 2



PLANTA PRIMERA



11. Habitación 3



12. Pasillo



13. Pasillo



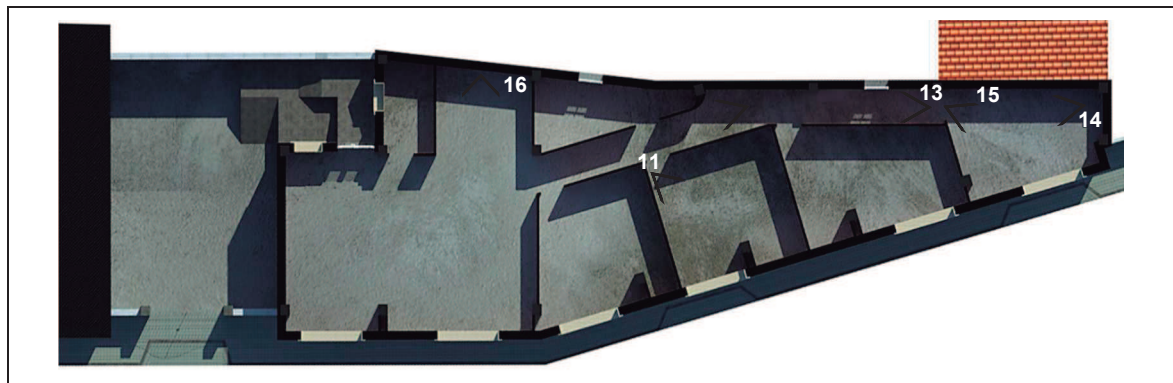
14. Habitación 5



15. Habitación 5



16. Bajo Cubierta



PLANTA PRIMERA

1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.4.1 Condiciones Generales

1.4.1.1 Normativa de referencia

A continuación se realizará una relación no exhaustiva de las normas específicas de aplicación general, que han sido tenidas en cuenta en la redacción del presente proyecto, en base a la actividad prevista a desarrollar en el edificio.

Normativa Estatal	
LOE	La Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación
CTE	Código Técnico de la Edificación
	SE Seguridad Estructural
	SI Seguridad en caso de Incendios
	SUA Seguridad de Utilización
	HS Salubridad
	HR Protección frente al Ruido
	HE Ahorro de energía
EHE'08	Instrucción de Hormigón Estructural
NCSE'02	Norma de Construcción Sismorresistente R.D.997/2002
TELECOMUNICACIONES	Reglamento regulador de la ICT (Infraestructuras Comunes de Telecomunicación). Decreto 401/2.003 de 4 de Abril
REBT	Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias R.D.842/2002
RITE	Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, R.D. 1.027/2007
CONTROL DE CALIDAD	R.D. 238/1996 sobre Control de Calidad en la Construcción
SEGURIDAD Y SALUD	R.D. 1627/1997 sobre Seguridad y Salud en el trabajo

Normativa Autonómica	
HABITABILIDAD	Normas de Habitabilidad de Viviendas de Galicia (Decreto 29/2010)
ACCESIBILIDAD	Ley 8/97 de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia
Normativa Urbanística Municipal	
ORDENACIÓN URBANA	Plan General de Ordenación de Ribeira de 17/12/2002

Tabla 3 Normativa de referencia

1.4.2 Programa de necesidades

En base a lo descrito previamente, y teniendo en cuenta de que la zona en la que se ubica el edificio es principalmente residencial se propone la idea de realizar una rehabilitación y adecuación funcional del edificio de la siguiente manera:

- La adaptación del Local Comercial de la planta baja para su uso como Vivienda Accesible.
- La remodelación completa de las plantas superiores para poder albergar dos dúplex, aprovechando la habitabilidad del bajo cubierta.
- Diseñar el conjunto de instalaciones que den servicio a las viviendas y para uso general del edificio.
- Proponer un sistema de actuaciones que permitan que el edificio se adecúe lo máximo posible a las exigencias del Código Técnico de Edificación.

Patio de Acceso

Este recinto será una zona de uso general, y será paso obligatorio para el acceso a todas las viviendas del edificio, por tanto, ya que la vivienda en la planta baja tendrá la condición de accesible, el patio deberá estar adaptado para el tránsito de personas con movilidad reducida.

Se ejecutará en esta zona una rampa de acceso a la planta baja que cumplirá las condiciones de rampa adaptada, como se indica en el Decreto 35/2000 que desarrolla la Ley 8/1997 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Se tendrá que instalar, además, una escalera de uso general que cumpla la condición de practicable, según se indica en el Decreto 35/2000, que dará acceso a la planta alta del edificio.

Planta Baja

Este espacio, actualmente destinado a uso comercial, se adaptará para su uso como vivienda accesible, por lo que deberá cumplir las características dimensionales que se indican en el Decreto 35/2000 que desarrolla la Ley 8/1997 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas de la Comunidad Autónoma de Galicia.

Se plantea también en la planta baja, un espacio en el que se pueda situar una caldera u otra instalación que pueda dar servicio a las zonas comunes del edificio y a las viviendas.

Para poder realizar el cambio de uso en la planta baja y dedicar esta a uso de vivienda, según las condiciones exigidas en el Plan Xeral de Ordenación Urbana de Ribeira, el nivel de suelo acabado de la vivienda deberá situarse a 0,50 m con respecto al nivel de la acera o de la rasante.

Además, la Normativa de Habitabilidad de viviendas de Galicia, exige respetar unas alturas mínimas; 2,50 m de altura libre entre suelo y techo acabados y 2,70 m de altura libre entre los forjados de suelo y techo.

La altura libre entre forjados de la planta baja actualmente es de 2,90 m y el nivel al que se sitúa el suelo es de 0,10 m con respecto a la rasante; por tanto, sería necesario elevar el nivel del suelo 40 cm.

Para tal efecto se propone realizar una solera elevada de 30 cm de canto total formado por hormigón armado sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno.

Al tratarse de una solera, se respetan las restricciones que se especifican en las normativas a las que se ha hecho referencia.

Se tendrán que ejecutar también, los accesos correspondientes y los huecos necesarios que permitan una iluminación y ventilación adecuada.

Planta Alta y Bajo Cubierta

Se dispondrá un espacio común en la planta alta para el acceso a las viviendas, al cual se accederá a través de la escalera exterior que se instalará en el patio de acceso.

Los dos niveles, la planta alta y el bajo cubierta, se destinarán a dos viviendas, ambas distribuidas en dos alturas comunicadas mediante sus respectivas escaleras interiores.

Para poder aprovechar el espacio bajo cubierta se plantea rellenar el hueco existente en el forjado y realizar nuevos huecos por los cuales se pueda acceder al espacio bajo cubierta desde cada una de las viviendas.

En cuanto a la separación de las viviendas situadas en esta planta se plantea realizar la división mediante partición pesada de dos hojas, con la cual se pueda asegurar la independencia acústica y térmica de las dos viviendas, además de poder dar cabida a instalaciones comunes.

Viviendas

Las tres viviendas que se plantean disponer en el edificio se configuran de la misma manera, cada una de ellas con sus características particulares y cumpliendo con lo que

establece el Decreto 29/2010 por el que se aprueban las Normas de Habitabilidad de viviendas de Galicia.

La distribución de las viviendas se plantea de forma que se pueda separar el uso de día en una zona y el de noche por otra, con el fin de hacer la vivienda más funcional y evitar desplazamientos o recorridos no necesarios.

Actuaciones de adecuación al CTE

Estructura

Se comprobará la resistencia de la estructura actual y se proyectarán los refuerzos necesarios para cumplir con las exigencias de la seguridad estructural.

Ahorro de Energía

Se propone la ejecución de un sistema SATE en fachada para adecuar lo máximo posible el edificio a la limitación de demanda energética.

Instalaciones

Con el pretexto de hacer cumplir las exigencias del CTE se proyectarán las instalaciones necesarias para el edificio, estas incluyen:

- Sistema de evacuación de aguas residuales.
- Sistema de ventilación.
- Sistema de suministro de agua.
- Sistema de producción de ACS.
- Sistema de calefacción.
- Sistema de suministro eléctrico e iluminación.

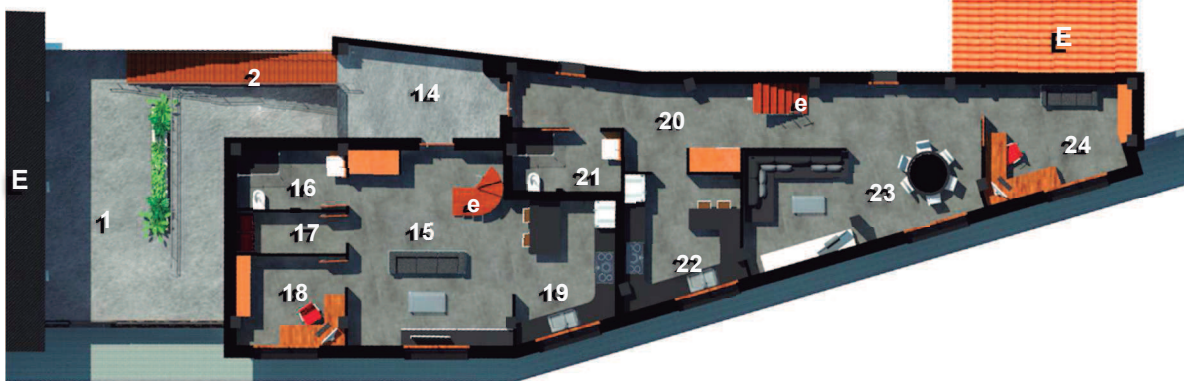


Alzado Norte



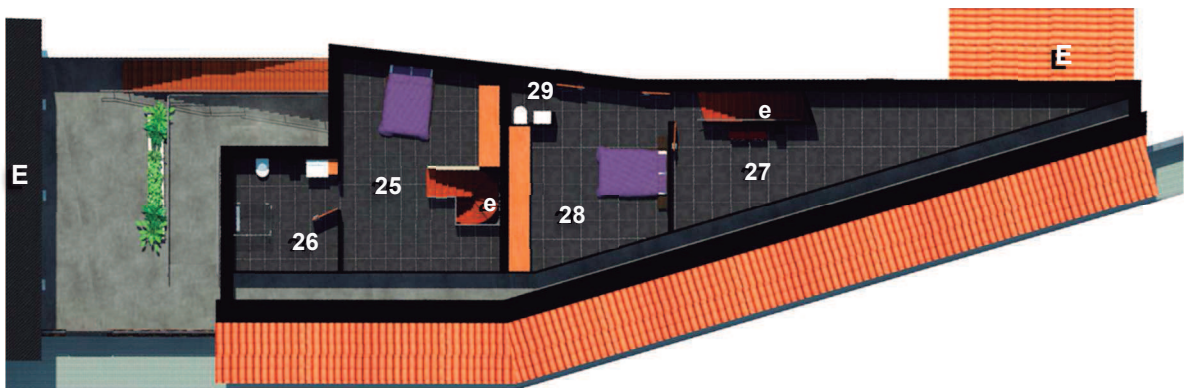
Planta Baja

- | | | |
|-------------------------|------------------|------------------------|
| 1. PATIO DE ACCESO | 6. DISTRIBUIDOR | 11. LAVADERO/TENDAL |
| 2. ESCALERA A P1 | 7. BAÑO 1 | 12. BAÑO 2 |
| 3. RAMPA A PB | 8. ESTUDIO | 13. DORMITORIO |
| 4. ACCESO A VIVIENDA PB | 9. SALÓN/COMEDOR | E. EDIFICIO COLINDATE |
| 5. SALA DE CALDERAS | 10. COCINA | S. SERVIDUMBRE DE PASO |



Planta Primera

- | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|
| 14. ACCESO A VIVIENDAS | 15. ENTRADA/SALÓN V1 | 20. ENTRADA/PASILLO V2 |
| E. EDIFICIO COLINDATE | 16. BAÑO 1 V1 | 21. BAÑO1 V2 |
| e. ESCALERA A P BC | 17. LAVADERO/TENDAL V1 | 22. COCINA V2 |
| | 18. ESTUDIO V1 | 23. SALÓN/COMEDOR V2 |
| | 19. COCINA V1 | 24. ESTUDIO V2 |



Planta Bajo Cubierta

- | | | |
|-----------------------|-------------------|------------------------|
| E. EDIFICIO COLINDATE | 25. DORMITORIO V1 | 27. LAVADERO/TENDAL V2 |
| e. ESCALERA A P BC | 26. BAÑO 2 V1 | 28. DORMITORIO V2 |
| | | 29. ASEO V2 |

CUADRO DE ESTANCIAS/SUPERFICIES

PLANTA	ZONA	SUPERFICIE ÚTIL (m ²)	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m ²)	
Patio de Entrada	Patio de Acceso	30,80		
	Escalera a P1	5,76		
	Rampa a PB	12,09		
			50,23	
Planta Baja	Acceso a vivienda	6,45		
	Sala Caldera	6,02		
	Vivienda Accesible	Entrada/Distribuidor/Pasillo	25,81	
		Baño 1	5,36	
		Estudio	12,51	
		Salón/Comedor	20,82	
		Cocina	10,89	
		Lavadero/Tendal	3,39	
		Baño 2	6,24	
		Dormitorio	13,23	
		Total Sup. Útil Vivienda Accesible	98,25	
		136,89		
Planta Primera	Acceso a viviendas	10,62		
	Vivienda 1	Vestíbulo/Entrada/Salón	23,14	
		Baño 1	5,29	
		Lavadero/Tendal	3,74	
		Estudio	8,02	
		Cocina	10,88	
		Total Sup. Útil Viv.1 Planta Alta	51,07	
	Vivienda 2	Vestíbulo/Entrada/Pasillo	15,40	
		Baño	5,36	
		Cocina	11,79	
		Salón/Comedor	26,09	
Estudio		12,35		

		Total Sup. Útil Viv.2 Planta Alta	70,99			
						167,58
PLANTA		ZONA	SUP. ÚTIL (m²)	VOL. (m³)	SUP. CONSTR. (m²)	
Bajo Cubierta	Vivienda 1	Dormitorio	19,37	72,187		
		Baño 2	7,12	20,693		
		Total Sup. Útil Viv.1 Planta Bajo C.	26,49			
	Vivienda 2	Vestíbulo	0,85			
		Lavadero/Tendal	9,4	37,809		
		Dormitorio	15,19	45,609		
		Aseo	1,59	4,961		
		Total Sup. Útil Viv.2 Planta Bajo C.	27,03			
						101,17

Tabla 4 Cuadro de Superficies Estado Reformado

2. Memoria constructiva

2.1 SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

2.1.1 Características del suelo

No se ha realizado para el presente trabajo ningún tipo de estudio geotécnico; se han considerado, por tanto, los siguientes datos correspondientes a las características del suelo:

Parámetros geotécnicos estimados para los cálculos	
Cota de cimentación	-0,70 m
Tipo de estrato	Arena semidensa
Tensión admisible del terreno	0,20 N/mm ²

2.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

2.2.1 Cimentación

Se mantiene el sistema de cimentación que asienta el edificio, como se ha descrito en la Memoria Descriptiva, la cimentación del edificio la componen un conjunto de zapatas medianeras y en esquina, dispuestas en el perímetro del volumen del edificio y dos zapatas aisladas centrales, de dimensiones variables y canto común de 60 cm.

Todas las zapatas están conectadas por medio de vigas de atado de hormigón armado de 30 x 45 cm de sección.

2.2.2 Estructura Portante

Se ha realizado la comprobación de la resistencia de la estructura existente, con las respectivas modificaciones estructurales e incrementos de cargas que supondría la ejecución del presente proyecto.

La estructura portante existente se mantiene, además de introducir los refuerzos estructurales que a continuación se describen.

Estructura Portante Existente:

La componen 17 pilares de hormigón armado de sección 30 x 35 cm, los cuales nacen en la base de la cimentación y terminan en el forjado-techo de la planta 1.

De forma más detallada se puede comprobar la disposición y armado de los pilares en el plano correspondiente a Estructura Estado Actual adjunto a esta memoria.

Estructura Portante de Refuerzo:

Para cumplir con las exigencias de resistencia de la estructura se replantean 3 pilares adicionales formados por perfiles HEB 100 de acero laminado S275.

Estos pilares de refuerzo se anclan a la estructura existente por medio de anclajes fijados con resina epoxi, que reciben las placas de anclaje soldadas a los perfiles.

La información referente a la estructura portante y su cálculo se especifica en los planos y los anexos adjuntos a esta memoria de forma más detallada.

Características de los materiales utilizados

Aceros en perfiles	Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
	Acero laminado	S275	275	210

2.2.3 Estructura Horizontal

Al igual que la estructura portante vertical del edificio, también se ha comprobado la capacidad resistente de los forjados existentes, teniendo en cuenta el uso que se le dará al inmueble y la nueva distribución de cargas que implican las reformas planteadas.

Se mantendrán los forjados existentes en su mayor parte, a excepción de las zonas en las que se han planteado modificaciones; estas son, los huecos previstos para introducir las respectivas escaleras en las viviendas de las plantas superiores.

Para la apertura de los huecos de escalera se ha decidido por demoler la zona necesaria en los paños afectados y reemplazar estas zonas por un sistema de forjado metálico, dejando libre el hueco para la comunicación vertical de los espacios.

Además se ha calculado un paño completo, correspondiente al hueco existente en el forjado-techo de la planta primera, formado por un sistema de forjado de viguetas metálicas.

La información referente a la estructura horizontal y su cálculo se encuentra en los planos y los anexos adjuntos a esta memoria de forma más detallada.

Forjado unidireccional 20+5 de semiviguetas armadas

Forjado U. de semiviguetas armadas	Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 60 cm Bovedilla: Cerámica 20 cm de canto Peso propio: 2.91 kN/m ²
Hormigones	HA-30; $f_{ck} = 30$ MPa; $g_c = 1.50$
Aceros en barras	B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $g_s = 1.15$

Forjado unidireccional 20+5 de viguetas metálicas

Forjado U. de viguetas metálicas	Serie de perfiles: IPE Canto de bovedilla: 20 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Bovedilla: Bovedilla XPS 70x20 Peso propio: 1.82 kN/m ² + viguetas			
Hormigones	HA-30; $f_{ck} = 30$ MPa; $g_c = 1.50$			
Aceros en barras	B 500 S; $f_{yk} = 500$ MPa; $g_s = 1.15$			
Aceros en perfiles	Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
	Acero conformado	S275	275	210
	Acero laminado	S275	275	210

2.2.4 Estructura de Cubierta

La parte de la cubierta sobre las zonas habitables del edificio la sostiene un forjado inclinado, formado por viguetas pretensadas y bovedillas de poliestireno expandido EPS, soportado por tabiques de ladrillo cerámico hueco.

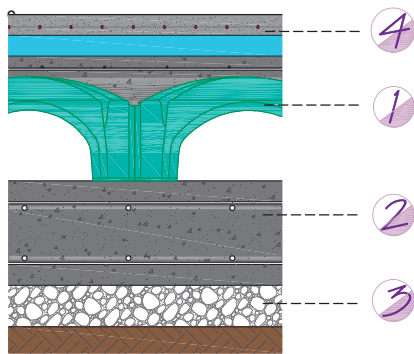
La sustentación de la cubierta se mantendrá como en su estado actual, habrá que tener en cuenta el posible apuntalamiento o apeo en zonas de la cubierta mientras se realicen los distintos trabajos de rehabilitación del edificio.

2.3 SISTEMA ENVOLVENTE

2.3.1 Suelos en contacto con el terreno

Se diferencian tres tipos de suelo dentro de la parcela, definidos a continuación:

SE. SOLERA ELEVADA en la zona de vivienda de la Planta Baja

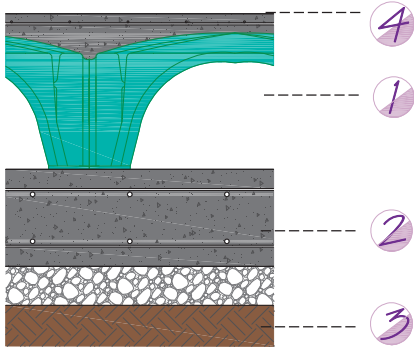


1. Solera elevada de hormigón armado HA-30/B/20/IIb de 30 cm de canto, formada por encofrado perdido de módulos "caviti" de 25 cm de altura y capa de compresión de 5 cm de espesor armada con ME 15x15 Ø5 B-500 T.
2. Solera de hormigón armado de 25 cm de canto existente.
3. Capa de 10 cm de enchado de piedra.
4. Sistema de suelo radiante y acabado superficial.

Propiedades

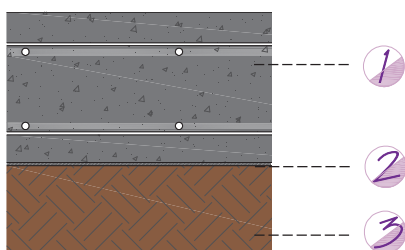
Transmitancia térmica U: 0,33 W/(m²·K)
 Masa superficial: 803,38 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 64.5(-1; -7) dB

FS. FORJADO SANITARIO en la zona de entrada a PB y Sala de Calderas



1. Forjado sanitario de hormigón armado 35 + 5 cm de canto formado por sistema "caviti", con una capa de compresión de 5 cm armada con ME 15x15 Ø5 B-500 T.
2. Solera de hormigón armado de 25 cm de canto existente.
3. Capa de 10 cm de enchado de piedra
4. Acabado superficial.

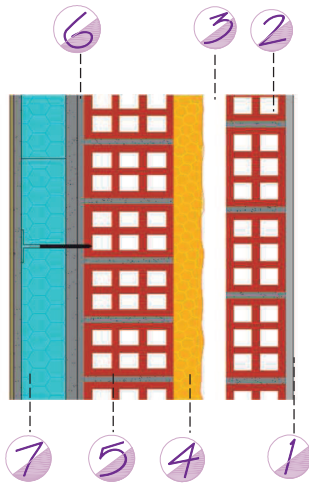
SOLERA de hormigón armado en la zona de Patio Exterior



1. Solera de hormigón armado de 25 cm de canto armado con ME 20x120 Ø5 B-500 T.
2. Lámina de polietileno.
3. Terreno compactado.

2.3.2 Fachadas

CR.1 FACHADA de doble hoja con sistema SATE

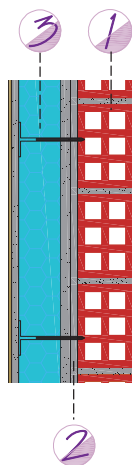


1. Guarnecido y enlucido de yeso 12 mm.
2. Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble colocado a panderete, recibido con mortero de cemento y arena 1/6. Espesor 8 cm.
3. Cámara de aire no ventilada. 3 cm.
4. Poliuretano PUR proyectado. Espesor medio 4 cm.
5. Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble colocado a ½ pie, recibido con mortero de cemento y arena 1/6. Espesor 12 cm.
6. Enfoscado y enlucido de mortero de cemento 10 mm.
7. Sistema de aislamiento térmico exterior SATE:
 Mortero base Weber.therm. 5 mm
 Panel rígido de lana de roca de alta densidad 6 cm
 Mortero base Weber.therm. 5 mm
 Mortero decorativo Weber.pral Clima. 3 mm

Propiedades

Transmitancia térmica U: 0,22 W/(m²·K)
 Masa superficial: 236,00 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 47.3(-1; -5) dB
 Grado de Impermeabilidad: 5 (R3+B2+C2+J2)

CR.2 FACHADA de una hoja con sistema SATE

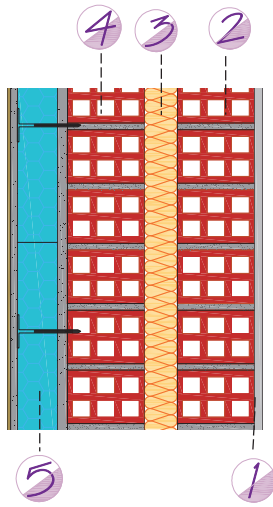


1. Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble colocado a panderete, recibido con mortero de cemento y arena 1/6. Espesor 8 cm.
2. Enfoscado y enlucido de mortero de cemento 10 mm.
3. Sistema de aislamiento térmico exterior SATE:
 Mortero base Weber.therm. 5 mm
 Panel rígido de lana de roca de alta densidad 6 cm
 Mortero base Weber.therm. 5 mm
 Mortero decorativo Weber.pral Clima. 3 mm

Propiedades

Transmitancia térmica U: 0,30 W/(m²·K)
 Masa superficial: 134,60 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 41.2(-1; -7) dB
 Grado de Impermeabilidad: 5 (R3+B2+C2+J2)

CR.3 FACHADA de doble hoja con sistema SATE



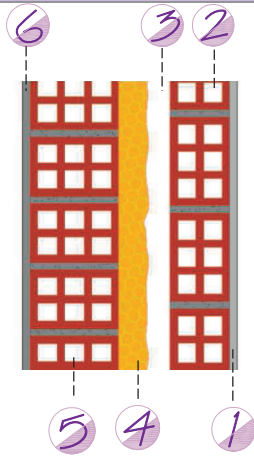
1. Guarnecido y enlucido de yeso 12 mm.
2. Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble colocado a panderete, recibido con mortero de cemento M-5. Espesor 11,5 cm.
3. Lana mineral. 40 mm.
4. Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble colocado a panderete, recibido con mortero de cemento M-5. Espesor 11,5 cm.
5. Sistema de aislamiento térmico exterior SATE:
 - Mortero base Weber.therm. 5 mm
 - Panel rígido de lana de roca de alta densidad 6 cm
 - Mortero base Weber.therm. 5 mm
 - Mortero decorativo Weber.pral Clima. 3 mm

Propiedades

Transmitancia térmica U: 0,27 W/(m²·K)
 Masa superficial: 278,17 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 47.3(-1; -5) dB
 Grado de Impermeabilidad: 5 (R3+B2+C2+J2)

2.3.3 Medianerías

MEDIANERÍA de dos hojas de fábrica



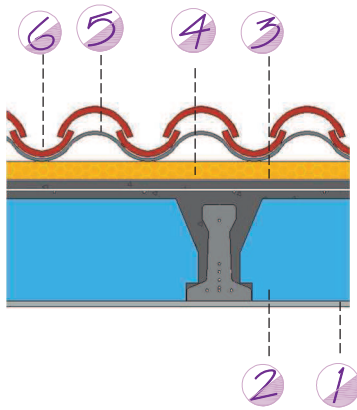
1. Guarnecido y enlucido de yeso 12 mm.
2. Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble colocado a panderete, recibido con mortero de cemento y arena 1/6. Espesor 8 cm.
3. Cámara de aire no ventilada. 3 cm.
4. Poliuretano PUR proyectado. Espesor medio 4 cm.
5. Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble colocado a ½ pie, recibido con mortero de cemento y arena 1/6. Espesor 12 cm.
6. Enfoscado y enlucido de mortero de cemento 12 mm.

Propiedades

Transmitancia térmica U: 0,41 W/(m²·K)
 Masa superficial: 202,35 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 48.5(-1; -5) dB
 Grado de Impermeabilidad: 4 (R1+B2+C1+J2)

2.3.4 Cubierta

CU. CUBIERTA sobre zonas habitables



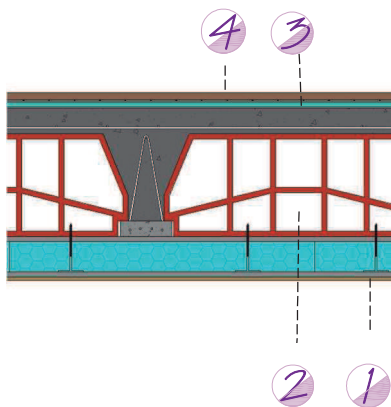
1. Guarnecido y enlucido de yeso 15 mm.
2. Forjado Unidireccional 20+5 cm, formado con viguetas pretensadas y bovedillas de EPS mecanizadas.
3. Impermeabilización.
4. Poliuretano PUR proyectado. Espesor medio 3 cm.
5. Placa de fibrocemento.
6. Teja cerámica curva.

Propiedades

Transmitancia térmica U: 0,41 W/(m²·K)
 Masa superficial: 259,43 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 47.8(-1; -3) dB
 Impermeabilización con material bituminoso

2.3.5 Suelos en contacto con el exterior

FORJADO Unidireccional con sistema SATE (Tipo 1)



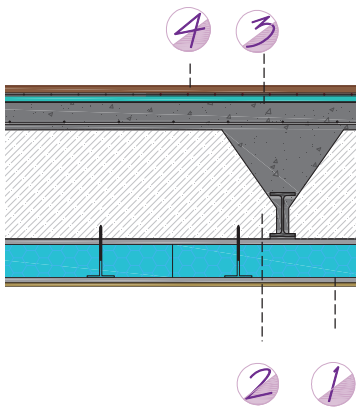
1. Sistema de aislamiento térmico exterior SATE:
 Mortero base Weber.therm. 5 mm
 Panel rígido de lana de roca de alta densidad 6 cm
 Mortero base Weber.therm. 5 mm
 Mortero decorativo Weber.pral Clima. 3 mm
2. Forjado Unidireccional 20+5 cm formado por semiviguetas armadas y bovedillas cerámicas.
3. Sistema de suelo radiante.
4. Acabado pavimento.

El acabado interior del pavimento varía para cada zona del edificio, al igual que el sistema de suelo radiante. Estos datos se definen en el plano correspondiente a Acabados, adjunto a esta memoria.

Propiedades

Transmitancia térmica U: 0,23 W/(m²·K)
 Masa superficial: 412,74 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 53.7(-1; -5) dB

FORJADO Unidireccional con sistema SATE (Tipo 2)



1. Sistema de aislamiento térmico exterior SATE:
Mortero base Weber.therm. 5 mm
Panel rígido de lana de roca de alta densidad 6 cm
Mortero base Weber.therm. 5 mm
Mortero decorativo Weber.pral Clima. 3 mm
2. Forjado Unidireccional 20+5 cm forjado por viguetas de acero laminado y bovedillas de EPS.
3. Sistema de suelo radiante.
4. Acabado pavimento, baldosas cerámicas de gres porcelánico.

Propiedades	Transmitancia térmica U: 0,27 W/(m ² ·K) Masa superficial: 195,6 + viguetas Kg/m ² Caracterización acústica: R _w (C; C _{tr}): 53.7(-1; -5) dB
-------------	--

2.3.6 Carpintería exterior

Puertas de entrada a viviendas

Puerta de una hoja de 52 mm de espesor, Compact "ANDREU", acabado plastificado imitación roble viejo formada por dos chapas de acero galvanizado de 1 mm de espesor, plegadas, lisas a dos caras, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre cerco de acero galvanizado tipo CR8 de 1,5 mm de espesor con garras de anclaje a obra, bisagras de acero latonado con regulación en las tres direcciones, según UNE-EN 1935, bulones antipalanca, mirilla, cerradura de seguridad embutida con tres puntos de cierre, cilindro de latón con llave, escudo de seguridad tipo roseta y pomo tirador para la parte exterior y escudo y manivela de latón para la parte interior.

Las dimensiones de las puertas se indican en el plano correspondiente a Carpintería: Puertas, adjunto a esta memoria.

Puerta de acceso a local de instalaciones

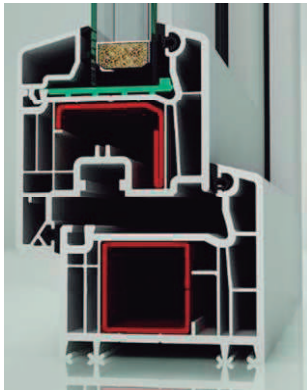
Puerta cortafuegos de acero galvanizado homologada, EI2 60-C5, de una hoja, acabado lacado.

Las dimensiones de la puerta se indican en el plano correspondiente a Carpintería: Puertas, adjunto a esta memoria.

Propiedades	Transmitancia térmica: Aislamiento acústico:	U= 2,25 W/m ² K R _w (C,Ctr) = 21 (-1;-2) dB
-------------	---	--

Carpintería de ventanas, lucernarios y puertas balconeras

La carpintería de todos los huecos acristalados del edificio son del mismo tipo:



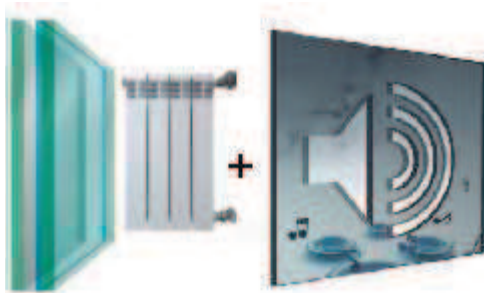
Carpintería de PVC, con marcos de 70 mm de ancho y 5 cámaras de aire internas para la mejora del aislamiento térmico del edificio.

Las dimensiones, situación y tipo de apertura de las puertas y ventanas se indican en el plano correspondiente a Carpintería: Ventanas, adjunto a esta memoria.
 Se define además qué carpintería incluye caja de persiana.

Propiedades	Transmitancia térmica: Permeabilidad al aire: Estanquidad al agua: Resistencia al viento: Aislamiento acústico:	U= 1,3 W/m ² K Clase 4 (UNE EN 1026:2000) Clase 9A (UNE EN 1027:2000) Clase C5(UNE EN 12211:2000) Rw (C,Ctr) = 43 (-1;-4) dB
-------------	---	---

Vidrios de ventanas, lucernarios y puertas balconeras

Los vidrios de todos los huecos acristalados del edificio son del mismo tipo:



Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", conjunto formado por vidrio exterior SONOR (laminar acústico) 3+3 mm compuesto por dos lunas de vidrio de 3 mm, unidas mediante una lámina incolora de butiral de polivinilo cámara de gas deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm, rellena de gas argón y vidrio interior LOW.S 6 mm.

Las dimensiones de los vidrios asociadas a cada tipo de carpintería se muestran en el plano correspondiente a Carpintería: Ventanas, adjunto a esta memoria.

Propiedades	Transmitancia térmica: Transmisión luminosa: Factor solar (EN 410): Aislamiento acústico:	U= 1,1 W/m ² K 78,3 % 58 Rw (C,Ctr) = 38 (0;-4) dB
-------------	--	--

Puerta de acceso a Patio exterior

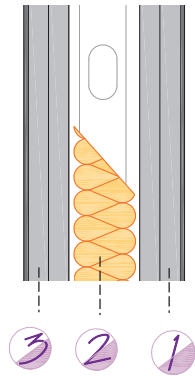
Puerta practicable de aluminio, incluido premarco, acabado lacado imitación madera.

Las dimensiones de la puerta se indican en el plano correspondiente a Carpintería: Puertas, adjunto a esta memoria.

2.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

2.4.1 Particiones verticales

PI.1 TABIQUE PYL 98/600(48) LM



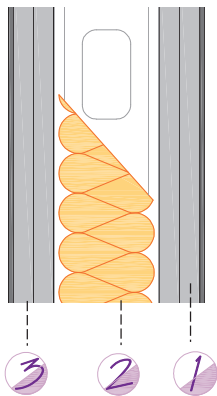
1. Doble placa de yeso laminado con aislamiento acústico IDF "PLACO". 2 x 12,5 mm.
2. Lana de roca Acustilaine MD 50 "ISOVER". 48 mm
3. Doble placa de yeso laminado con aislamiento acústico IDF "PLACO". 2 x 12,5 mm.

A ambos lados del tabique se aplica una capa de acabado, según se indica en el plano de Acabados adjunto a esta memoria.

En las estancias de media y fuerte humedad, como baños/aseos, cocinas y lavaderos se utilizarán placas de yeso laminado resistentes a la absorción de agua.

Propiedades	Transmitancia térmica U: 0,53 W/(m ² ·K) Masa superficial: 45,00 Kg/m ² Caracterización acústica: R _w (C; C _{tr}): 51.0 (-3; -8) dB Resistencia al fuego: EI 60
-------------	---

PI.2 TABIQUE PYL 120/600(70) LM



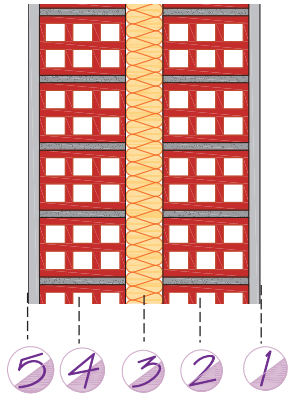
1. Doble placa de yeso laminado con aislamiento acústico IDF "PLACO". 2 x 12,5 mm.
2. Lana de roca Acustilaine MD 50 "ISOVER". 70 mm
3. Doble placa de yeso laminado con aislamiento acústico IDF "PLACO". 2 x 12,5 mm.

A ambos lados del tabique se aplica una capa de acabado, según se indica en el plano de Acabados, adjunto a esta memoria.

En las estancias de media y fuerte humedad, como baños/aseos, cocinas y lavaderos se utilizarán placas de yeso laminado resistentes a la absorción de agua.

Propiedades	Transmitancia térmica U: 0,53 W/(m ² ·K) Masa superficial: 46,00 Kg/m ² Caracterización acústica: R _w (C; C _{tr}): 54.0 (-3; -8) dB Resistencia al fuego: EI 60
-------------	---

M.1 MEDIANERA de dos hojas de fábrica de ladrillo cerámico



- 1, Guarnecido y enlucido de yeso. 12 mm.
- 2, Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble colocado a ½ pie. Espesor 11.5 cm.
- 3, Lana mineral. 40 mm.
- 4, Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble colocado a ½ pie. Espesor 11.5 cm.
- 5, Guarnecido y enlucido de yeso 12 mm.

A ambos lados del tabique se aplica una capa de acabado, según se indica en el plano de Acabados.

Propiedades	Transmitancia térmica U: 0,30 W/(m ² ·K) Masa superficial: 267,17 Kg/m ² Caracterización acústica: R _w (C; C _{tr}): 62.9 (-1; -5) dB Resistencia al fuego: EI 180
-------------	---

2.4.2 Huecos en particiones verticales interiores

Puerta de paso interior corredera de una hoja

Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de tablero de fibras acabado en melamina, con alma alveolar de papel kraft; con herrajes de colgar y de cierre.

Contramarco metálico empotrable, sin acabado exterior.

Las dimensiones de la puerta se indican en el plano correspondiente a Carpintería: Puertas, adjunto a esta memoria.

Puerta de paso interior corredera curva de dos hojas

Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de dos hojas de tablero de fibras acabado en melamina, con alma alveolar de papel kraft; con herrajes de colgar y de cierre.

Las dimensiones de la puerta se indican en el plano correspondiente a Carpintería: Puertas, adjunto a esta memoria.

Puerta de paso interior practicable

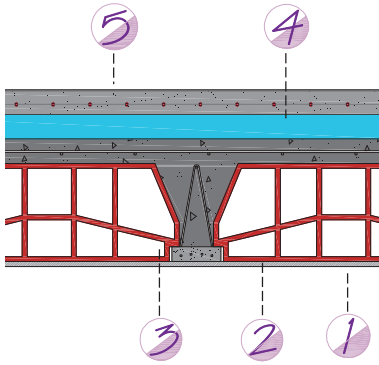
Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de tablero de fibras acabado en melamina, con alma alveolar de papel kraft; con herrajes de colgar y de cierre.

Contramarco metálico enrasado, sin acabado exterior.

Las dimensiones de la puerta se indican en el plano correspondiente a Carpintería: Puertas, adjunto a esta memoria.

2.4.3 Particiones horizontales

FORJADO entre pisos PB - P1 (Tipo 1)

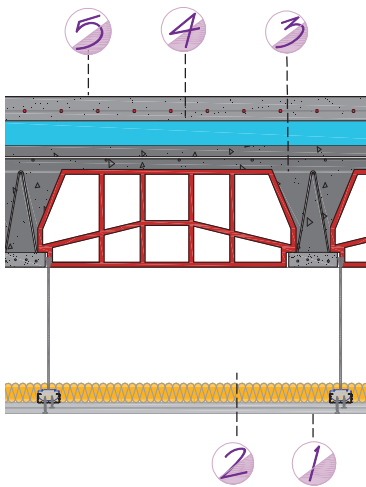


1. Pintura plástica para paramentos interiores.
2. Guarnecido y enlucido de yeso 15 mm.
3. Forjado Unidireccional 20+5 cm, formado con semiviguetas armadas y bovedillas cerámicas.
4. Sistema de Suelo Radiante eléctrico:
Panel poliestireno extruido XPS. 50 mm.
Capa de 5 cm de mortero autonivelante de cemento CT - C15 - F3 con hilo radiante embebido.
5. Pavimento continuo de microcemento. 3mm.

Propiedades

Transmitancia térmica U: 0,55 W/(m²·K)
 Masa superficial: 443,62 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 54.0(-1; -6) dB
 Nivel global de presión de ruido de impactos norm., L_{n,w}: 76.2 dB

FORJADO entre pisos PB - P1 (Tipo 2)

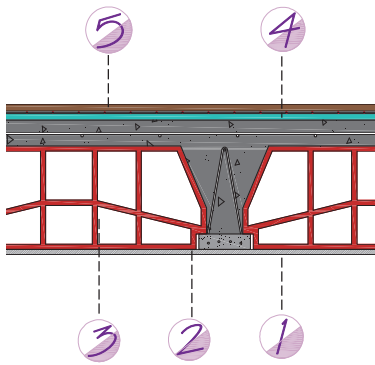


1. Pintura plástica para paramentos interiores.
2. Falso techo continuo suspendido de placas de yeso laminado:
Doble placa de yeso laminado. 2 x 12,5 mm
Aislante térmico acústico. Lana mineral. 4 cm.
Cámara de aire sin ventilar. 23,5 cm
3. Forjado Unidireccional 20+5 cm, formado con semiviguetas armadas y bovedillas cerámicas.
4. Sistema de Suelo Radiante eléctrico:
Panel poliestireno extruido XPS. 50 mm.
Capa de 5 cm de mortero autonivelante de cemento CT - C15 - F3 con hilo radiante embebido.
5. Pavimento continuo de microcemento. 3 mm.

Propiedades

Transmitancia térmica U: 0,32 W/(m²·K)
 Masa superficial: 438,28 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 53.2(-1; -5) dB
 Nivel global de presión de ruido de impactos norm., L_{n,w}: 77.0 dB

FORJADO entre pisos P1 – P BC (Tipo 1)

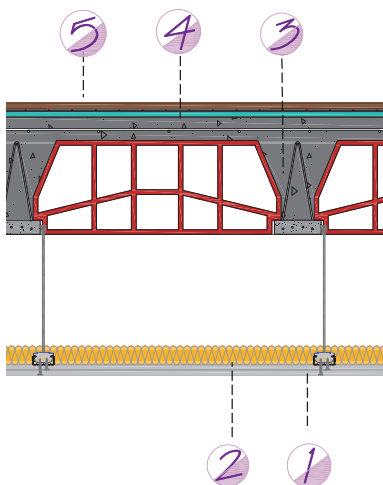


1. Pintura plástica para paramentos interiores.
2. Guarnecido y enlucido de yeso 15 mm.
3. Forjado Unidireccional 20+5 cm, formado con semiviguetas armadas y bovedillas cerámicas.
4. Sistema de Suelo Radiante eléctrico.
5. Pavimento de baldosas cerámicas de gres porcelánico.

Propiedades

Transmitancia térmica U: 0,78 W/(m²·K)
 Masa superficial: 393,62 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 54.0(-1; -6) dB
 Nivel global de presión de ruido de impactos norm., L_{n,w}: 76.2 dB

FORJADO Unidireccional P1 - P BC (Tipo 2)

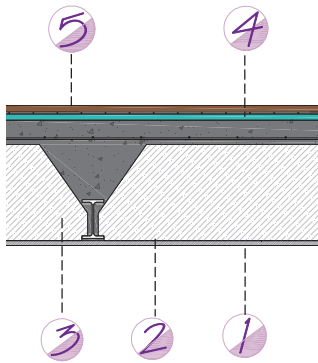


1. Pintura plástica para paramentos interiores.
2. Falso techo continuo suspendido de placas de yeso laminado:
 Doble placa de yeso laminado. 2 x 12,5 mm
 Aislante térmico acústico. Lana mineral. 4 cm.
 Cámara de aire sin ventilar. 23,5 cm
3. Forjado Unidireccional 20+5 cm, formado con semiviguetas armadas y bovedillas cerámicas.
4. Sistema de Suelo Radiante eléctrico.
5. Pavimento de baldosas cerámicas de gres porcelánico.

Propiedades

Transmitancia térmica U: 0,38 W/(m²·K)
 Masa superficial: 388,28 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 53.2(-1; -5) dB
 Nivel global de presión de ruido de impactos norm., L_{n,w}: 77.0 dB

FORJADO entre pisos P1 – P BC (Tipo 3)



1. Pintura plástica para paramentos interiores.
2. Guarnecido y enlucido de yeso 15 mm.
3. Forjado Unidireccional 20+5 cm, formado con viguetas de acero laminado y bovedillas de EPS.
4. Sistema de Suelo Radiante eléctrico.
5. Pavimento de baldosas cerámicas de gres porcelánico.

Propiedades

Transmitancia térmica U: 0,78 W/(m²·K)
 Masa superficial: 393,62 Kg/m²
 Caracterización acústica: R_w(C; C_{tr}): 54.0(-1; -6) dB
 Nivel global de presión de ruido de impactos norm., L_{n,w}: 76.2 dB

2.5 SISTEMAS DE ACABADOS

2.5.1 Exteriores

REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS VERTICALES

El revestimiento exterior de la fachada del edificio lo compone un sistema de aislamiento térmico exterior SATE.

La capa de acabado final de este sistema de aislamiento la forma un mortero acrílico aplicado en capa fina, que tiene función impermeabilizante y decorativa de los paramentos donde se aplica. Se le aplicará a este mortero un acabado fratasado. El color del mortero será elección del cliente.

La fachada de medianerías conservará el mismo acabado que presenta en la actualidad.

TECHOS

Los paramentos verticales expuestos a la intemperie recibirán el mismo tratamiento que las fachadas, con mortero acrílico aplicado en capa fina, acabado fratasado y del mismo color que el mortero aplicado en los paramentos verticales.

PAVIMENTOS

Tanto en la solera del patio exterior, como en el forjado sanitario y la rampa que da acceso a la vivienda situada en la planta baja, se le aplicará un mortero endurecedor, compuesto de cemento de alta resistencia, áridos seleccionados, pigmentos y aditivos,

de alta resistencia a la abrasión, de color gris y una resina selladora final incolora. El hormigón tendrá un acabado impreso de con el patrón e madera.

En las zonas de acceso y desembarco de la rampa se reservará un tramo de al menos 1 metro de profundidad para realizar el acabado con un patrón rayado.

Las huellas de los peldaños de la escalera exterior se realizarán con tablones de madera maciza de IPE. Debidamente tratada, mediante una primera capa de imprimación RMC SUNPRIMER COLOR, que actúa como protección a los rayos UVA, fungicida, repelente al agua, además de ser un material transpirable; la segunda capa a aplicar será una capa de acabado mediante aceite transparente RMC Decking Oil 2C.

CIERRE DE PARCELA

Se ha planteado el cierre del patio de acceso al edificio mediante la ejecución de un muro continuo de bloque de hormigón de 1,50 m de altura, revestido con un chapado de paneles premontados de piedra natural y con acabado superior del muro de material acorde.

Para rematar el cierre se completa el muro en su parte superior con la instalación de una verja modular continua, con montantes y bastidor de acero laminado, con un acabado negro forja y anclado al muro mediante atornillado.

En el muro se realizará la apertura de un hueco para instalar la puerta de acceso al patio del edificio, el material de la puerta y acabado se especifica en el plano de Carpintería: Puertas adjunto a esta memoria.

2.5.2 Interiores

REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS VERTICALES

Sobre los paramentos verticales de fábrica de ladrillo cerámico:

Estancias	Capa base de guarnecido y enlucido de yeso de 12 mm de espesor. Acabado de pintura plástica en estancias. *En locales húmedos se aplicará pintura plástica resistente a la humedad.
Baños	Alicatado con baldosas de 30x30 cm de gres esmaltado colocadas con adhesivo cementoso/cemento blanco sin juntas.

Sobre los paramentos verticales formados con placas de yeso laminado:

Estancias	Capa base de imprimación protectora. Acabado de pintura plástica en estancias. *En locales húmedos se aplicará pintura plástica resistente a la humedad.
Baños	Alicatado con baldosas de 30x30 cm de gres esmaltado colocadas con adhesivo cementoso/cemento blanco sin juntas.

TECHOS

En las zonas indicadas (Plano de Acabados) se instalará un cielo raso continuo, sistema Placo Prima "PLACO", situado a una altura inferior de 4 m, liso, formado por dos placas de yeso laminado A /UNE-EN-520-1200/2000/12,5 borde afinado, BA 13 "PLACO", atornillada a una estructura portante de perfiles primarios F530 "PLACO".

En locales de alta humedad se utilizarán placas de yeso laminado resistentes a la humedad H1 / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 /.

*En locales húmedos como baños o tendales se utilizarán placas de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5.

Sobre los techos en el interior de las viviendas se aplicará un acabado de pintura plástica acabado mate, independientemente de si el soporte sobre el que se aplica es un forjado con guarnecido de yeso o un cielo raso de placas de yeso laminado.

*En locales húmedos se aplicará pintura plástica resistente a la humedad.

PAVIMENTOS

Base para pavimento en PB

De forma exclusiva, en la zona de vivienda en planta baja se realizará una solera elevada y ventilada de hormigón armado, de canto 20+5 cm, ejecutada sobre encofrado perdido de módulos de polipropileno tipo "CAVITI", con hormigón HA-30/B/20/IIa y malla electrosoldada ME 15x15 Ø5 B-500T.

Sobre este sistema se instalará el sistema de suelo radiante y el acabado superficial del pavimento.

Acabado superficial en pavimentos en PB y P1

En los suelos de las viviendas en planta baja y planta primera se aplicará un pavimento continuo liso de microcemento, ejecutado sobre el sistema de suelo radiante. Es sistema de microcemento se compone de un conjunto de capas de 3mm de espesor en conjunto, mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación tapaporos y puente de adherencia ABS "TOP CIMENT", malla de fibra de vidrio Builtex "TOP CIMENT", dos capas de microcemento base en polvo Microbase MN "TOP CIMENT", dos capas de micro cemento fino en polvo Microdeck MN KL "TOP CIMENT", pigmento Arcocem PLUS "TOP CIMENT", color a elegir por el cliente y acabado mediante imprimación tapaporos Prepol "TOP CIMENT", y dos capas de sellador Topsealer WT "TOP CIMENT", acabado satinado.

Pavimento en BC

En los suelos de las estancias situadas en la planta bajo cubierta se ejecutará un solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico de gran formato STON-KER "PORCELANOSA", SERIE Aston, acabado Negro, de 33x33x13 cm, para uso interior, recibidas con adhesivo cementoso C2 E, color negro, para juntas de hasta 4 mm.

2.6 SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

2.6.1 Sistema de protección contra incendios

En local perteneciente al edificio donde se ubicarán el cuadro de contadores eléctricos, además de otras instalaciones, y por lo cual adquiere la denominación de zona de riesgo especial de Bajo nivel, se dispondrá de un extintor portátil que cumpla la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.

2.6.2 Sistema de protección contra el rayo

Se ha comprobado que no es necesaria la instalación de ningún tipo de sistema de protección contra el rayo, como se detalla en la sección de Cumplimiento del CTE de esta memoria.

2.6.3 Sistema de electricidad

Es sistema de eléctrico se ha proyectado de forma que cumpla con las exigencias del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT05

El dimensionado y cálculo de la instalación eléctrica se desarrollada de forma detallada en la sección de Cumplimiento de otros Reglamentos y Disposiciones de esta memoria.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Caja general de protección

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

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

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

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

Cuando el suministro sea para un único usuario o para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, conforme a la instrucción ITC-BT-12, al no existir línea

general de alimentación, se simplifica la instalación colocando una caja de protección y medida (CPM).

Línea general de alimentación

La línea general de alimentación (LGA) enlaza la caja general de protección con una o varias centralizaciones de contadores.

La línea general de alimentación estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro. Discurriendo por la misma conducción se dispondrá del correspondiente conductor de protección, cuando la conexión del punto de puesta a tierra con el conductor de tierra general se realice en la C.G.P.

Cuando la línea general de alimentación se instale en el interior de tubos, el diámetro nominal será el indicado en la tabla del reglamento para esta parte de la instalación de enlace. En el caso de instalarse en otro tipo de canalización sus dimensiones serán tales que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100.

Concentración de contadores

Cuando las diferentes concentraciones de contadores se encuentren en el mismo cuarto de contadores, se considerará una única centralización a efectos de establecer los límites de caída de tensión en las instalaciones de enlace.

Las centralizaciones de contadores (CC) estarán formadas por varios módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

- Interruptor general de maniobra (IGM).
- Embarrado general y fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado de protección y bornes de salida.

Las protecciones correspondientes a la centralización de contadores aparecen en el apartado de derivaciones individuales.

La centralización se instalará en un lugar específico para contadores eléctricos. Este recinto cumplirá las condiciones técnicas especificadas por la Compañía Suministradora.

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 conectadas 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.

Instalaciones interiores o receptoras

Viviendas

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

- Interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos.
- Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.
- Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

2.6.6 Sistema de fontanería

Es sistema de suministro de agua se ha proyectado de forma que cumpla con las exigencias del DB HS 4. Suministro de agua del CTE.

El dimensionado y cálculo de la instalación de fontanería se desarrollada de forma detallada en la sección de Cumplimiento del CTE de esta memoria.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Acometidas

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 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1" de diámetro con mando de cuadrado colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

Tubos de alimentación

Instalación de alimentación de agua potable de 16,35 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, 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; llave de corte general de compuerta de latón fundido de 1 1/2"; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno de 30x30x30 cm.

Montantes

Instalación de montante de 2 m de longitud, colocado superficialmente y fijado al paramento, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm y 2,9 mm de espesor; purgador automático de aire de latón y llave de paso de asiento de latón, con maneta de acero inoxidable.

Instalaciones particulares

Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (6.91 m), 20 mm (17.86 m), 40 mm (0.30 m).

2.6.7 Sistema de saneamiento

Es sistema de evacuación de aguas residuales y pluviales se ha proyectado de forma que cumpla con las exigencias del DB HS 5. Evacuación de aguas del CTE.

El dimensionado y cálculo de la instalación de saneamiento se desarrollada de forma detallada en la sección de Cumplimiento del CTE de esta memoria.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

TUBERÍAS PARA AGUAS RESIDUALES

Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

TUBERÍAS PARA AGUAS PLUVIALES

Canalones y bajantes

Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, serie Ovación 28 "RIUVERT", color cobre, según UNE-EN 607.

Bajante de PVC con óxido de titanio, modelo Ovación "RIUVERT", color cobre, según UNE-EN 12200-1.

Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, de PVC, serie B, según UNE-EN 2.3 Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

TUBERÍAS PARA AGUAS MIXTAS

Acometida

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

2.6.8 Sistema de producción de ACS

La instalación que dará servicio para la producción de agua caliente sanitaria ACS del edificio se ha calculado según las exigencias del DB HS 4. Suministro de agua del CTE y cumple con las exigencias del Reglamento de Instalaciones Térmicas del Edificio RITE.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

Bomba de calor para producción de A.C.S., aire-agua, para instalación en interior, con interfaz de usuario con pantalla LCD y control digital, potencia calorífica nominal de 1,2 kW, COP = 4,3, depósito de A.C.S. de acero vitrificado de 120 litros, dimensiones 600x635x1725 mm, con vaso de expansión de 12 l de capacidad, conductos para admisión y evacuación, de 160 mm de diámetro, con aislamiento térmico y acústico, para la impulsión y para el retorno.

Para cada vivienda se instalará una unidad del modelo indicado, con las conexiones debidamente realizadas como indique el manual de instalación del fabricante y según se muestra en los respectivos planos de instalaciones adjuntos a esta memoria.

2.6.9 Sistema de climatización

Es sistema de calefacción se ha proyectado de forma que cumpla con las exigencias del DB HE 2. Rendimiento de las instalaciones térmicas del CTE, que se desarrollan en el vigente RITE (Rendimiento de Instalaciones Térmicas en Edificios).

La justificación del cumplimiento de las exigencias para la instalación calefacción se desarrollada de forma detallada en la sección de Cumplimiento de otros Reglamentos y Disposiciones de esta memoria.

CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La instalación de calefacción que se propone utilizar en las viviendas es un sistema de calefacción por suelo radiante eléctrico de la, compuesto por un emisor eléctrico, (colocado bajo el pavimento y sobre una capa de aislante térmico), controlado por un sensor de temperatura y un termostato programable.

Tipos de suelo radiante


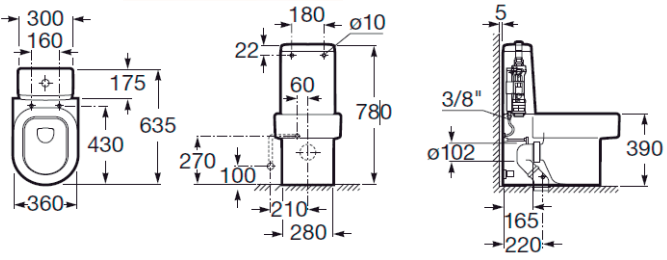
PLANTA	Tipo
PB y P1	Tipo 1 Sistema de suelo radiante eléctrico con capa de mortero autonivelante de cemento CT - C15 - F3 según UNE-EN 13813, de 50 mm de espesor, compuesto por hilo radiante por sistema de acumulación de hasta 1250 W de potencia, planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido recubiertas por mallas de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, incluido sensor de temperatura y termostato-programador digital empotrable.
BC	Tipo 2 Sistema de suelo radiante eléctrico para colocación bajo pavimento cerámico de hasta 1250 W de potencia, compuesto por hilo radiante, planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido recubiertas por mallas de fibra de vidrio de 13 mm de espesor, incluido sensor de temperatura y termostato-programador digital empotrable.

2.7 EQUIPAMIENTO

2.7.1 Baños y Aseos

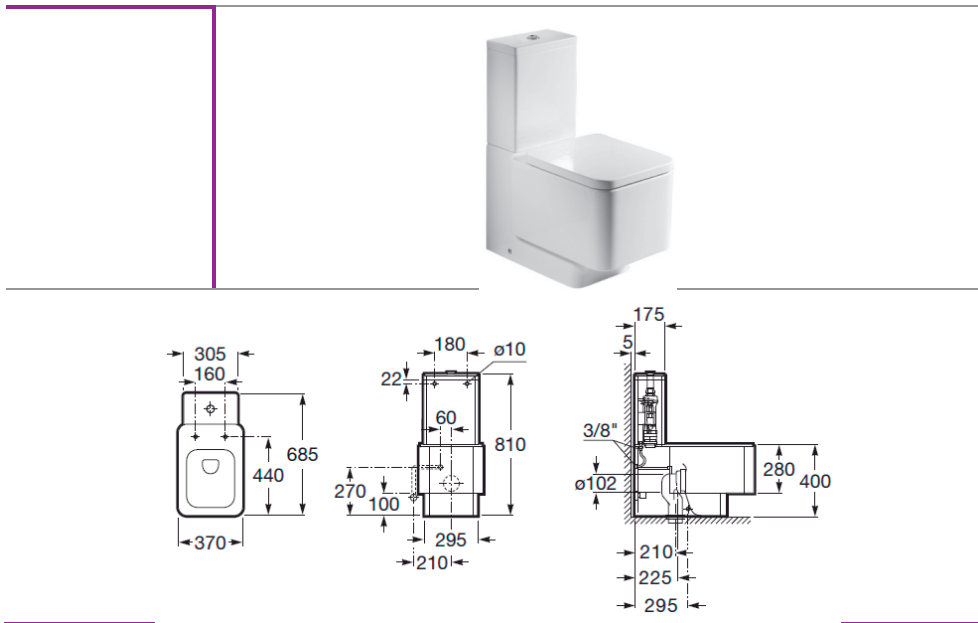
INODOROS

Para la vivienda en planta baja, como se ha planteado para ser de adaptada su uso a personas con movilidad reducida se ha seleccionado un tipo de sanitario adaptado a las condiciones de accesibilidad.

Modelo	Descripción
Happening (Roca)	Inodoro de porcelana de pie con salida dual. Sus dimensiones lo hacen más apto para el su uso por personas con movilidad reducida.
	Imagen/ Cotas (mm)
	
	
Accesorios	
Estos inodoros contarán con asas de baño de acero inoxidable, modelo Victoria (Roca), una de ellas abatible (la que de acceso al sanitario).	


El resto de baños y aseos dispondrán de inodoro con medidas convencionales.

Modelo	Descripción
Element (Roca)	Inodoro de porcelana de pie con salida dual. Modelo de diseño compacto y sencillo.
	Imagen/ Cotas (mm)





PLATOS DE DUCHA

Se ha optado por la instalación de sistemas de ducha integrado, combinado con mampara fija y puerta abatible de vidrio templado.

Modelo	Descripción
IN-DRAIN CHANNEL (Roca)	Sistema de ducha integrado. Juego de desagüe con tela geotextil premontada. Placa de desagüe lisa modelo PLATE X1.
	Medidas 90 x 75 cm
	Imagen
	

Modelo	Descripción
TERRAN (Roca)	Plato de ducha con desagüe integrado de forma rectangular realizado con Stonex.
	Medidas 90 x 75 cm
	Imagen
	


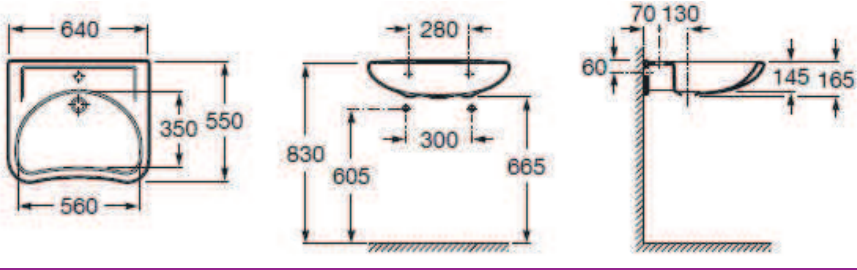
Modelo	Descripción
DIVISIO (Salgar)	Mampara frontal de ducha. Una puerta abatible fraccionable y un lateral fijo.
	Medidas 90 x 75 x 200 cm
	Imagen
	

Accesorios	Imagen
Asa de baño angular 90° para ducha, modelo Superinox (Roca). Acabado cromado.	
Asa de baño angular 90° para ducha, modelo Victoria (Roca). Acabado cromado.	
Asiento abatible para ducha modelo Access (Roca).	

* Los accesorios para ducha serán instalados en el baño de la vivienda de planta baja situado junto al dormitorio, siendo opcional su instalación en los demás baños.

LAVABOS

Para la vivienda en planta baja, como se ha planteado para ser de adaptada su uso a personas con movilidad reducida se ha seleccionado un tipo de sanitario adaptado a las condiciones de accesibilidad.

Modelo	Descripción
Access (Roca)	Lavabo de porcelana suspendido especialmente diseñado para usuarios con movilidad reducida.
Imagen/ Cotas (mm)	
	
	
Accesorios	
<p>Los lavabos suspendidos se instalarán mediante un bastidor adaptado para usos en tabiques de fábrica y tabiques ligeros.</p>	

Para el resto de baños del edificio se propone la instalación de lavabos suspendidos o murales, adaptados a las medidas y posición en la que se ha diseñado para cada baño.


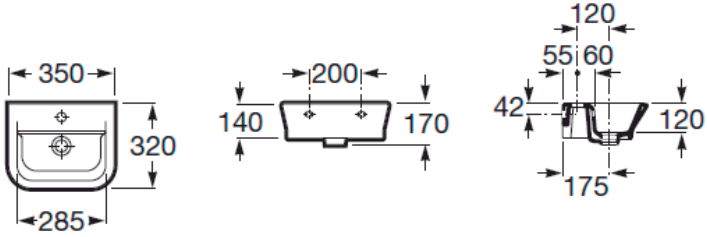
Los muebles que darán servicio a los baños quedan a elección de los clientes/usuarios de cada vivienda, asimismo también será de su elección los acabados finales de los sanitarios, color y material.

Modelo	Descripción	
Prisma (Roca)	Lavabo de porcelana suspendido o sobre mueble.	
Medidas	Longitud	600 mm
	Anchura	450 mm
	Altura	130 mm
Imagen		
		

Accesorios

Los lavabos suspendidos se instalarán mediante un bastidor adaptado para usos en tabiques de fábrica y tabiques ligeros.

Para el único aseo del edificio, situado en la planta bajo cubierta, que da servicio al dormitorio de la vivienda V2, debido a lo reducido del espacio se ha optado por elegir un sanitario de dimensiones adecuadas.

Modelo	Descripción	
The Gap (Roca)	Lavabo de porcelana suspendido especialmente diseñado para usuarios con movilidad reducida.	
Imagen/ Cotas (mm)		
		
		

Accesorios

Los lavabos suspendidos se instalarán mediante un bastidor adaptado para usos en tabiques de fábrica y tabiques ligeros.

2.7.2 Cocinas

MUEBLES

El mobiliario de cocina estará adaptado a las dimensiones de la cocina, respetando la disposición de los electrodomésticos básicos de los que dispondrán.

El tipo de mobiliario y diseño del mismo será elección del cliente/usuario.

Las dimensiones y diseño de la cocina de la vivienda de planta baja han sido realizados para cumplir con la normativa de accesibilidad y para estar adaptada de forma correcta al uso de personas con movilidad reducida.

El mobiliario que se instale en la cocina situada en la vivienda de planta baja también estará adaptada a las condiciones de accesibilidad.

A continuación se exponen una serie de medidas y dimensiones que se deben respetar para que los usuarios puedan realizar un uso adecuado de la zona de cocina:

Situar electrodomésticos (horno, microondas,..) entre 70-120 cm de altura para facilitar su utilización.

Existen sistemas de domótica que permiten adaptar la altura de las encimeras y estanterías.

Es recomendable disponer muebles móviles, que se puedan cambiar de posición y desplazar, para poder adecuar el espacio de trabajo según las necesidades de cada usuario.

Los sistemas de accionamiento de electrodomésticos como la campana extractora deben disponerse a una altura alcanzable para usuarios en silla de ruedas, por ejemplo, integrados en la encimera.

	Personas sentadas	Personas de pie
Altura de la encimera	75-80 cm	85-95 cm
Altura de baldas y cajones de armarios	40-140 cm	50-160 cm
Profundidad de la encimera	60 cm	
Espacio libre bajo el fregadero, cocina y zona de trabajo en la encimera	Ancho	≥ 80 cm
	Alto	≥ 70 cm
	Fondo	≥ 60 cm

3. Cumplimiento del CTE

3.1 [CTE-SE] SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Para el cálculo de la estructura se ha realizado la comprobación previa de la resistencia de la estructura en su estado actual con el fin de verificar su seguridad y aptitud para el uso durante los trabajos de reforma.

Una vez decidido los trabajos de reforma que se deberían realizar para adaptar el edificio al uso propuesto, se realizaron los cálculos de la estructura incluyendo la nueva disposición y los nuevos elementos que mantendrían la seguridad estructural del edificio.

Como herramienta de cálculo se ha utilizado el software específico para cálculo de estructuras de la casa CYPE.

En cuanto a los resultados, se ha comprobado que los valores verificaran el cumplimiento de las exigencias de seguridad estructural y resistencia en caso de incendio.

3.1.1 Justificación del cumplimiento del SE

A continuación se muestran los datos de partida que se han utilizado para realizar el cálculo:

3.1.1.1.- Versión del programa

Versión: 2013

3.1.1.2.- Datos generales de la estructura

Proyecto: TFG. Rehabilitación Edificio en Aguiño

Clave: TFG. Rehabilitación Edificio en Aguiño. Estructura Reformada (SE Estructura Reformada)

3.1.1.3.- Normas consideradas

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Fuego (Hormigón): CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Fuego (Acero): CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

3.1.1.4.- Acciones consideradas

3.1.1.4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Forjado 2	2.0	1.0
Forjado 1	2.0	1.5
Cimentación	0.0	0.0

3.1.1.4.2.- Viento

Se ha tenido en cuenta la acción del viento mediante cargas aplicadas en las siguientes hipótesis: 'Vx' y 'Vy'.

3.1.1.4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

3.1.1.4.4.- Fuego

Datos por planta						
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas	Pilares
Forjado 2	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
Forjado 1	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente

Notas:
 - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
 - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.

3.1.1.4.5.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso	
Adicionales	Referencia	Naturaleza
	Vx	Viento
	Vy	Viento

3.1.1.4.6.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en KN, KN/m y KN/m²)

Estas cargas se refieren a cargas generadas por los cerramientos de fachada, tabiques de espesor considerable y por cargas de elementos especiales como las escaleras.

Otras cargas consideradas son las de sobrecargas de uso y las generales de tabiquería y pavimento.

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas	
1	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-8.18, 0.15) (-5.06, 0.15)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-8.13, -4.88) (-8.13, 0.17)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-8.13, -5.53) (-8.13, -4.88)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-8.13, -5.53) (-5.01, -5.53)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-5.01, -5.53) (-0.15, -5.53)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-0.15, -5.53) (6.70, -3.52)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(6.70, -3.52) (10.10, -2.51)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(10.10, -2.51) (13.75, -1.44)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(13.75, -1.44) (17.91, -0.21)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(17.91, -0.21) (17.71, 0.43)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(17.87, 0.48) (17.87, 2.13)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(12.62, 2.10) (17.92, 2.10)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(8.67, 2.10) (12.62, 2.10)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(5.04, 2.10) (8.67, 2.10)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(3.18, 2.10) (5.04, 2.10)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(3.18, 2.10) (-0.15, 2.48)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-0.15, 2.58) (-5.06, 3.13)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-5.06, 0.15) (-0.15, 0.15)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-0.15, 0.17) (-0.15, 2.54)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-0.15, 0.10) (-0.15, -1.10)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(-0.10, -1.15) (2.90, -1.15)	
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(2.95, -1.15) (2.95, -4.05)	
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(-1.85, -1.05) (-1.85, -1.75)	
	Cargas muertas	Lineal	5.00	(8.68, 1.95) (8.70, 1.05)	
	Cargas muertas	Lineal	9.00	(-5.06, 2.92) (-5.05, 1.95)	
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(-1.85, -1.05) (-1.85, -1.75)	
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.00	(8.68, 1.95) (8.70, 1.05)	
	Sobrecarga de uso	Lineal	9.00	(-5.06, 2.94) (-5.05, 1.95)	
	2	Cargas muertas	Lineal	7.00	(12.62, 2.20) (17.92, 2.20)
		Cargas muertas	Lineal	7.00	(8.67, 2.20) (12.62, 2.20)
Cargas muertas		Lineal	7.00	(5.00, 2.20) (8.67, 2.20)	
Cargas muertas		Lineal	7.00	(3.18, 2.20) (5.00, 2.20)	
Cargas muertas		Lineal	7.00	(3.18, 2.20) (-0.15, 2.58)	
Cargas muertas		Lineal	7.00	(-0.15, 2.58) (-5.06, 3.13)	
Cargas muertas		Lineal	7.00	(-5.01, 0.17) (-5.01, 3.09)	
Cargas muertas		Lineal	7.00	(-8.18, 0.25) (-5.06, 0.25)	
Cargas muertas		Lineal	7.00	(-8.13, -4.88) (-8.13, 0.17)	
Cargas muertas		Lineal	7.00	(17.87, 0.48) (17.87, 2.13)	
Cargas muertas		Lineal	3.00	(-8.13, -5.75) (-8.13, -4.88)	
Cargas muertas		Lineal	1.00	(-8.13, -5.75) (-5.01, -5.75)	
Cargas muertas		Lineal	1.00	(-5.01, -5.75) (-0.15, -5.75)	
Cargas muertas		Lineal	1.00	(-0.15, -5.75) (6.76, -3.74)	
Cargas muertas		Lineal	1.00	(6.76, -3.74) (10.17, -2.73)	
Cargas muertas		Lineal	1.00	(10.17, -2.73) (13.81, -1.65)	
Cargas muertas		Lineal	1.00	(13.81, -1.65) (17.97, -0.42)	
Cargas muertas		Lineal	1.00	(17.97, -0.42) (17.71, 0.43)	
Cargas muertas		Lineal	7.00	(-0.10, 0.17) (-0.10, 2.54)	
Cargas muertas		Lineal	7.00	(-0.15, -0.05) (-0.15, -3.40)	
Cargas muertas		Lineal	5.00	(-2.55, -0.16) (-2.55, -0.95)	
Cargas muertas		Lineal	5.00	(5.09, 1.91) (5.30, 1.15)	

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga de uso Lineal	5.00	(-2.55, -0.16)	(-2.55, -0.95)
	Sobrecarga de uso Lineal	5.00	(5.09, 1.91)	(5.30, 1.15)

3.1.1.5.- Estados Límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Desplazamientos	Acciones características

3.1.1.6.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k	Acción permanente
Q_k	Acción variable
γ_G	Coefficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
$\gamma_{Q,1}$	Coefficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$	Coefficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\Psi_{p,1}$	Coefficiente de combinación de la acción variable principal
$\Psi_{a,i}$	Coefficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

3.1.6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (γ) y coeficientes de combinación (ψ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

	Persistente o transitoria			
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.500	0.300
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

3.1.1.6.2.- Combinaciones

■ **Nombres de las hipótesis**

- PP Peso propio
- CM Cargas muertas
- Qa Sobrecarga de uso
- Vx Vx
- Vy Vy

■ **E.L.U. de rotura. Hormigón**

Comb.	PP	CM	Qa	Vx	Vy
1	1.000	1.000			
2	1.350	1.350			
3	1.000	1.000	1.500		
4	1.350	1.350	1.500		
5	1.000	1.000		1.500	
6	1.350	1.350		1.500	
7	1.000	1.000	1.050	1.500	
8	1.350	1.350	1.050	1.500	
9	1.000	1.000	1.500	0.900	
10	1.350	1.350	1.500	0.900	
11	1.000	1.000			1.500
12	1.350	1.350			1.500
13	1.000	1.000	1.050		1.500
14	1.350	1.350	1.050		1.500
15	1.000	1.000	1.500		0.900
16	1.350	1.350	1.500		0.900

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	Vx	Vy
1	1.000	1.000			
2	1.600	1.600			
3	1.000	1.000	1.600		
4	1.600	1.600	1.600		
5	1.000	1.000		1.600	
6	1.600	1.600		1.600	
7	1.000	1.000	1.120	1.600	
8	1.600	1.600	1.120	1.600	
9	1.000	1.000	1.600	0.960	
10	1.600	1.600	1.600	0.960	
11	1.000	1.000			1.600
12	1.600	1.600			1.600
13	1.000	1.000	1.120		1.600
14	1.600	1.600	1.120		1.600
15	1.000	1.000	1.600		0.960
16	1.600	1.600	1.600		0.960

■ E.L.U. de rotura. Acero laminado

1. Coeficientes para situaciones persistentes o transitorias

Comb.	PP	CM	Qa	Vx	Vy
1	0.800	0.800			
2	1.350	1.350			
3	0.800	0.800	1.500		
4	1.350	1.350	1.500		
5	0.800	0.800		1.500	
6	1.350	1.350		1.500	
7	0.800	0.800	1.050	1.500	
8	1.350	1.350	1.050	1.500	
9	0.800	0.800	1.500	0.900	
10	1.350	1.350	1.500	0.900	
11	0.800	0.800			1.500
12	1.350	1.350			1.500
13	0.800	0.800	1.050		1.500
14	1.350	1.350	1.050		1.500
15	0.800	0.800	1.500		0.900
16	1.350	1.350	1.500		0.900

2. Coeficientes para situaciones accidentales de incendio

Comb.	PP	CM	Qa	Vx	Vy
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	0.500		
3	1.000	1.000		0.500	
4	1.000	1.000	0.300	0.500	
5	1.000	1.000			0.500
6	1.000	1.000	0.300		0.500

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	Vx	Vy
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		1.000	
4	1.000	1.000	1.000	1.000	
5	1.000	1.000			1.000
6	1.000	1.000	1.000		1.000

3.1.1.7.- Datos geométricos de grupos y plantas

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado 2		2 Forjado 2	2.85	6.00
1	Forjado 1		1 Forjado 1	3.15	3.15
0	Cimentación				0.00

3.1.1.8.- Datos geométricos de pilares, pantallas y muros

3.1.8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Datos de los pilares		Ang.	Punto fijo	Canto de apoyo
			Vinculación exterior				
P1	(-8.18, -4.88)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P2	(-5.06, -4.88)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P3	(-0.15, -4.88)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P4	(3.16, -3.90)	0-2	Con vinculación exterior		17.0	Centro	0.00
P5	(6.51, -2.90)	0-2	Con vinculación exterior		17.0	Centro	0.00
P6	(9.92, -1.90)	0-2	Con vinculación exterior		17.0	Centro	0.00
P7	(13.56, -0.82)	0-2	Con vinculación exterior		17.0	Centro	0.00
P8	(17.92, 0.48)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P9	(-8.18, 0.17)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P10	(-5.06, 0.17)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P11	(-0.15, 0.17)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P12	(5.04, 2.08)	0-2	Con vinculación exterior		17.0	Centro	0.00
P13	(8.67, 2.13)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P14	(12.62, 2.13)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P15	(17.92, 2.13)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P16	(-5.06, 3.09)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P17	(-0.15, 2.54)	0-2	Con vinculación exterior		0.0	Centro	0.00
P18	(-0.15, -1.17)	1-2	Sin vinculación exterior		0.0	Centro	
P19	(5.80, -0.50)	1-2	Sin vinculación exterior		0.0	Centro	
P20	(-3.47, 2.94)	1-2	Sin vinculación exterior		-8.0	Centro	

3.1.1.9.- Dimensiones, coeficientes de empotramiento y coeficientes de pandeo para cada planta

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P9,P1,P16,P10,P2, P17,P11,P3,P12,P5, P13,P6,P14,P7,P15, P8,P4	2	0.30x0.35	0.30	1.00	1.00	1.00
	1	0.30x0.35	1.00	1.00	1.00	1.00
P18,P19,P20	2	HE 100 B	1.00	1.00	1.00	1.00

3.1.1.10.- Listado de paños

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
Forjado Unid. 20+5 (Viguetas armadas + Bobedilla cerámica)	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 20 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 60 cm Bovedilla: Cerámica Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.103 m ³ /m ² Peso propio: 2.905 kN/m ² Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta armada
Forjado Viguetas metálicas	FORJADO DE VIGUETAS METÁLICAS Serie de perfiles: IPE Canto de bovedilla: 20 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 70 cm Bovedilla: Bovedilla EPS 70x20 Peso propio: 1.82 kN/m ² + viguetas

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
Forjado 1	Forjado Unid. 20+5 (Viguetas armadas + Bobedilla cerámica)	En todos los paños
Forjado 2	Forjado Unid. 20+5 (Viguetas armadas + Bobedilla cerámica)	7.61, -0.59 11.13, 0.41 15.28, 1.01 2.87, -1.47 -6.57, -2.32 1.52, 1.59 -2.58, -3.29 -4.18, 1.49 -6.57, -5.35 3.28, -4.35 8.35, -2.85 11.87, -1.81 15.82, -0.64 -2.58, -5.35
	Forjado Viguetas metálicas	-1.86, 1.36 -3.68, -0.96

3.1.1.11.- Materiales utilizados

3.1.1.11.1.- Hormigones

Para todos los elementos estructurales de la obra: HA-30; $f_{ck} = 30$ MPa; $\gamma_s = 1.50$

3.1.1.11.2.- Aceros por elemento y posición

3.1.1.11.2.1.- Aceros en barras

Para todos los elementos estructurales de la obra: B 500 S; $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$; $\gamma_s = 1.15$

3.1.1.11.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S275	275	210
Acero laminado	S275	275	210

3.1.2. Resultados

A continuación se muestran los datos arrojados por el programa, se ha verificado la resistencia de la nueva disposición de la estructura con sus modificaciones y nuevos elementos:

3.1.2.1.- Notación (pilares)

Hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

Acero laminado y armado: CTE DB SE-A

λ : Limitación de esbeltez

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

M_z : Resistencia a flexión eje Z

V_z : Resistencia a corte Z

V_y : Resistencia a corte Y

$M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

$M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

$N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados

$N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

$M_t V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

$M_t V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

3.1.2.2.- Pilares

P1

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Cabeza	G, Q	84.8	29.2	2.5	-2.7	22.5	Cumple	Cumple	31.1	59.3	59.3	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	3.15 m	G, Q	93.8	-29.1	-4.6	-2.7	22.5	N.P.	N.P.	4.1	55.5	55.5	Cumple
			Cabeza	G, Q	199.0	14.8	3.0	-1.3	9.0	Cumple	Cumple	10.3	15.6	15.6	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	180x70	Pie	G, Q	209.0	-11.2	-0.7	-1.3	9.0	N.P.	N.P.	1.6	13.5	13.5	Cumple

P2

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Pie	G, Q	155.0	-34.8	-4.7	-3.1	25.6	Cumple	Cumple	31.5	49.4	49.4	Cumple
			Cabeza	G, Q	146.0	31.8	3.4	-3.1	25.6	Cumple	Cumple	31.9	43.5	43.5	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	3.15 m	G, Q	155.0	-34.8	-4.7	-3.1	25.6	N.P.	N.P.	4.5	49.4	49.4	Cumple
			Cabeza	G, Q	341.4	19.8	2.3	-0.9	11.6	Cumple	Cumple	11.0	22.9	22.9	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	180x70	Pie	G, Q	351.5	-14.0	-0.3	-0.9	11.6	N.P.	N.P.	2.0	20.5	20.5	Cumple

P3

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Cabeza	G, Q	166.9	33.5	-5.0	2.5	24.4	Cumple	Cumple	29.4	43.3	43.3	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	3.15 m	G, Q	175.9	-29.9	1.4	2.5	24.4	N.P.	N.P.	4.3	31.5	31.5	Cumple
			Cabeza	G, Q	404.3	10.6	2.1	-0.8	6.8	Cumple	Cumple	6.0	21.5	21.5	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	200x100	Pie	G, Q	414.3	-9.2	-0.2	-0.8	6.8	N.P.	N.P.	1.1	21.3	21.3	Cumple

P4

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Pie	G, Q	29.2	-6.8	-0.6	-0.2	2.4	Cumple	Cumple	3.7	9.8	9.8	Cumple
			Cabeza	G, Q	20.2	-0.5	-0.2	-0.2	2.4	Cumple	Cumple	3.8	1.1	3.8	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	Cabeza	G, Q	154.0	11.3	0.5	-0.2	7.3	Cumple	Cumple	9.0	11.6	11.6	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	180x70	Pie	G, Q	164.1	-10.0	-0.1	-0.2	7.3	N.P.	N.P.	1.3	11.1	11.1	Cumple

P5

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Cabeza	G, Q	145.6	23.5	0.1	0.1	16.7	Cumple	Cumple	20.7	23.5	23.5	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	Pie	G, Q	406.1	-7.2	8.1	0.7	4.5	Cumple	Cumple	4.0	22.0	22.0	Cumple
			Cabeza	G, Q	318.2	6.1	-6.4	0.6	4.3	Cumple	Cumple	4.2	17.4	17.4	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	180x70	Pie	G, Q	406.1	-7.2	8.1	0.7	4.5	N.P.	N.P.	0.8	22.0	22.0	Cumple

P6

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Cabeza	G, Q	92.1	10.7	0.0	0.1	4.9	Cumple	Cumple	6.7	9.5	9.5	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	Pie	G, Q	254.5	-0.4	5.1	0.4	-2.2	Cumple	Cumple	2.3	13.2	13.2	Cumple
			Cabeza	G, Q	244.4	-6.7	-0.6	0.4	-2.2	Cumple	Cumple	2.4	13.1	13.1	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	180x70	Pie	G, Q	254.5	-0.4	5.1	0.4	-2.2	N.P.	N.P.	0.4	13.2	13.2	Cumple

P7

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Cabeza	G, Q	128.9	10.5	1.9	-1.8	3.1	Cumple	Cumple	4.6	10.6	10.6	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	Cabeza	G, Q	303.4	-13.3	1.5	-0.8	-5.6	Cumple	Cumple	5.6	18.3	18.3	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	180x70	Pie	G, Q	313.5	3.0	-6.3	-0.8	-5.6	N.P.	N.P.	1.0	16.5	16.5	Cumple

P8

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Pie	G, Q	72.2	0.0	12.4	7.3	0.8	Cumple	Cumple	10.0	18.3	18.3	Cumple
			Cabeza	G, Q	63.1	2.1	-6.6	7.3	0.8	Cumple	Cumple	10.2	7.9	10.2	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	3.15 m	G, Q	72.2	0.0	12.4	7.3	0.8	N.P.	N.P.	1.4	18.3	18.3	Cumple
			Cabeza	G, Q	178.6	-2.7	-11.2	6.3	0.0	Cumple	Cumple	7.3	13.8	13.8	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	180x70	Pie	G, Q	188.7	-2.7	7.2	6.3	0.0	N.P.	N.P.	1.2	11.7	11.7	Cumple

P9

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Pie	G, Q	80.9	35.7	-4.8	-3.0	-25.9	Cumple	Cumple	36.1	83.4	83.4	Cumple
			Cabeza	G, Q	71.8	-31.5	3.0	-3.0	-25.9	Cumple	Cumple	36.7	73.0	73.0	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	3.15 m	G, Q	80.9	35.7	-4.8	-3.0	-25.9	N.P.	N.P.	4.7	83.4	83.4	Cumple
			Cabeza	G, Q	163.0	-16.3	3.3	-1.4	-7.6	Cumple	Cumple	9.3	16.1	16.1	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	180x70	Pie	G, Q	173.1	5.7	-0.7	-1.4	-7.6	N.P.	N.P.	1.4	9.7	9.7	Cumple

P10

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p ^{és} imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Pie	G, Q	191.5	31.0	-15.0	-9.9	-19.2	Cumple	Cumple	24.8	43.8	43.8	Cumple
			Cabeza	G, Q	182.5	-19.0	10.7	-9.9	-19.2	Cumple	Cumple	25.2	23.8	25.2	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	3.15 m	G, Q	191.5	31.0	-15.0	-9.9	-19.2	N.P.	N.P.	3.8	43.8	43.8	Cumple
			Cabeza	G, Q	402.8	-22.3	10.1	-5.0	-10.8	Cumple	Cumple	10.3	28.8	28.8	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	130x130	Pie	G, Q	412.8	8.9	-4.4	-5.0	-10.8	N.P.	N.P.	1.9	21.6	21.6	Cumple

P11

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Pie	G, Q	181.9	26.2	-7.9	-1.5	-16.2	Cumple	Cumple	19.1	29.7	29.7	Cumple
			Cabeza	G, Q	172.8	-16.0	-4.0	-1.5	-16.2	Cumple	Cumple	19.4	16.3	19.4	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	Cabeza	G, Q	514.4	-19.1	14.4	-7.3	-9.0	Cumple	Cumple	8.9	33.1	33.1	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	140x140	Pie	G, Q	524.5	6.9	-10.5	-7.3	-9.0	N.P.	N.P.	1.8	27.9	27.9	Cumple

P12

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Pie	G, Q	155.6	37.1	28.9	16.6	-24.6	Cumple	Cumple	35.9	84.7	84.7	Cumple
			Cabeza	G, Q	146.6	-26.8	-14.2	16.6	-24.6	Cumple	Cumple	36.5	42.6	42.6	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	3.15 m	G, Q	155.6	37.1	28.9	16.6	-24.6	N.P.	N.P.	5.2	84.7	84.7	Cumple
			Cabeza	G, Q	377.0	-24.4	-26.4	14.2	-11.6	Cumple	Cumple	16.4	40.6	40.6	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	180x70	Pie	G, Q	387.0	9.3	14.7	14.2	-11.6	N.P.	N.P.	3.1	25.0	25.0	Cumple

P13

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Cabeza	G, Q	78.4	-11.7	2.1	-1.6	-8.3	Cumple	Cumple	11.8	12.3	12.3	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	Pie	G, Q	221.7	-2.8	4.4	0.0	0.3	Cumple	Cumple	0.3	11.8	11.8	Cumple
			3.15 m	G, Q	87.4	9.9	-2.2	-1.6	-8.3	N.P.	N.P.	1.5	9.8	9.8	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	170x70	Pie	G, Q	221.7	-2.8	4.4	0.0	0.3	N.P.	N.P.	0.1	11.8	11.8	Cumple
			Pie	G	178.6	-2.7	3.6	0.0	0.5	N.P.	N.P.	0.1	9.6	9.6	Cumple

P14

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Cabeza	G, Q	127.3	-9.2	6.7	-5.7	-4.7	Cumple	Cumple	9.3	12.6	12.6	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	Pie	G, Q	265.8	-6.6	-1.4	-2.1	3.9	Cumple	Cumple	4.6	14.0	14.0	Cumple
			Cabeza	G, Q	255.8	4.8	5.1	-2.1	3.9	Cumple	Cumple	4.6	13.9	13.9	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	180x70	Pie	G, Q	265.8	-6.6	-1.4	-2.1	3.9	N.P.	N.P.	0.8	14.0	14.0	Cumple

P15

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN·m)	Myy (kN·m)	Qx (kN)	Qy (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Pie	G, Q	62.2	-6.2	28.1	18.8	3.6	Cumple	Cumple	26.8	83.5	83.5	Cumple
			Cabeza	G, Q	53.1	3.2	-20.9	18.8	3.6	Cumple	Cumple	27.2	58.9	58.9	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	3.15 m	G, Q	62.2	-6.2	28.1	18.8	3.6	N.P.	N.P.	3.5	83.5	83.5	Cumple
			Cabeza	G, Q	104.9	4.8	-18.8	10.4	4.0	Cumple	Cumple	14.5	30.7	30.7	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	100x100	Pie	G, Q	115.0	-6.8	11.4	10.4	4.0	N.P.	N.P.	2.0	15.7	15.7	Cumple

P16

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Pie	G, Q	55.3	1.5	-30.0	-19.3	0.0	Cumple	Cumple	27.2	93.7	93.7	Cumple
			Cabeza	G, Q	46.3	1.5	20.1	-19.3	0.0	Cumple	Cumple	27.7	58.5	58.5	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	3.15 m	G, Q	55.3	1.5	-30.0	-19.3	0.0	N.P.	N.P.	3.6	93.7	93.7	Cumple
			Cabeza	G, Q	137.6	-1.2	22.0	-11.3	0.5	Cumple	Cumple	13.9	30.0	30.0	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	100x100	Pie	G, Q	147.7	-2.6	-10.9	-11.3	0.5	N.P.	N.P.	2.0	12.7	12.7	Cumple

P17

Secciones de hormigón															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	Disp.	Arm.	Q (%)	N,M (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	3.15/6.00	30x35	Pie	G, Q	111.7	-3.6	5.7	4.3	3.0	Cumple	Cumple	6.8	8.4	8.4	Cumple
			Cabeza	G, Q	102.6	4.3	-5.4	4.3	3.0	Cumple	Cumple	6.9	8.3	8.3	Cumple
Forjado 1	0.00/3.15	30x35	Pie	G, Q	231.8	-4.8	2.7	1.9	2.5	Cumple	Cumple	3.5	12.2	12.2	Cumple
			Cabeza	G, Q	221.8	2.5	-4.4	1.9	2.5	Cumple	Cumple	3.5	11.7	11.7	Cumple
Cimentación	-0.60/0.00	180x70	Pie	G, Q	231.8	-4.8	2.7	1.9	2.5	N.P.	N.P.	0.6	12.2	12.2	Cumple

P18

Secciones de acero laminado - Temperatura ambiente																
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado	
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	M _y (%)	NM _y M _z (%)		Aprov. (%)
Forjado 2	0.00/2.85	HE 100 B	Cabeza	G, Q	55.4	-4.9	1.2	-0.4	-3.7	Cumple	Cumple	18.4	20.8	48.3	48.3	Cumple
			Pie	G, Q	56.1	4.6	0.2	-0.4	-3.7	Cumple	Cumple	18.6	19.5	39.4	39.4	Cumple

Secciones de acero laminado - Situación de incendio															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	0.00/2.85	HE 100 B	Cabeza	G, Q	34.4	-3.0	0.7	-0.2	-2.2	35.2	37.9	12.1	86.7	86.7	Cumple
			Pie	G, Q	35.0	2.8	0.1	-0.2	-2.2	35.7	35.4	2.0	72.0	72.0	Cumple

P19

Secciones de acero laminado - Temperatura ambiente															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	N _c (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	0.00/2.85	HE 100 B	Cabeza	G, Q	75.3	0.4	-0.8	0.4	0.5	Cumple	Cumple	25.0	33.4	33.4	Cumple
			Pie	G, Q	76.0	-0.9	0.4	0.4	0.5	Cumple	Cumple	25.2	31.8	31.8	Cumple

Secciones de acero laminado - Situación de incendio															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	N _c (%)	M _y (%)	M _z (%)	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)	
Forjado 2	0.00/2.85	HE 100 B	Cabeza	G, Q	44.5	0.3	-0.5	0.3	0.3	66.5	5.4	11.3	90.0	90.0	Cumple
			Pie	G, Q	45.0	-0.6	0.2	0.3	0.3	67.3	10.8	5.4	86.0	86.0	Cumple

P20

Secciones de acero laminado - Temperatura ambiente															
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones					Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	NM _y M _z (%)	Aprov. (%)		
Forjado 2	0.00/2.85	HE 100 B	Pie	G, Q	8.9	0.1	-0.9	-0.7	-0.3	Cumple	Cumple	9.4	9.4	Cumple	

Secciones de acero laminado - Temperatura ambiente														
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones				Estado
				Naturalaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	$\bar{\lambda}$	λ_w	NM _v M _z (%)	Aprov. (%)	
				Cabeza	G, Q	12.0	-0.8	1.2	-1.0	-0.3	Cumple	Cumple	15.7	
Pie	G, Q	12.7	0.1	-1.3	-1.0	-0.3	Cumple	Cumple	13.1	13.1	Cumple			

Secciones de acero laminado - Situación de incendio														
Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p _s imos						Comprobaciones				Estado
				Naturalaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)	Q _y (kN)	N _c (%)	M _z (%)	NM _v M _z (%)	Aprov. (%)	
				Cabeza	G, Q	7.5	-0.3	0.8	-0.6	-0.1	11.2	18.3	35.5	
Pie	G, Q	8.0	-0.1	-0.8	-0.6	-0.1	12.0	19.4	32.3	32.3	Cumple			

3.1.2.3.- Vigas

3.1.2.3.1.- Forjado 1

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TNM _y	TV _x	TV _y	TV _{xs}	TV _{ys}	T,Geom.	T,Disp. _{sl}		T,Disp. _{st}
P1 - P2	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.617 m' η = 8.7	'2.825 m' η = 17.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 17.8
P2 - P3	Cumple	'0.000 m' Cumple	'4.400 m' η = 13.2	'4.608 m' η = 28.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 28.2
P3 - P4	Cumple	Cumple	'2.980 m' η = 32.3	'3.188 m' η = 49.7	'2.943 m' η = 6.9	'2.943 m' η = 13.5	'2.943 m' η = 4.9	N.P.(2)	'2.980 m' Cumple	N.P.(1)	'3.188 m' η = 3.1	N.P.(1)	'2.943 m' Cumple	'2.943 m' Cumple	'2.943 m' Cumple	'2.943 m' Cumple	CUMPLE η = 49.7
P4 - P5	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 28.0	'P4' η = 50.6	'0.000 m' η = 36.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(3)	'0.000 m' η = 22.4	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 50.6
P5 - P6	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 30.7	'P5' η = 41.0	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 41.0
P6 - P7	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 24.5	'3.500 m' η = 42.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 42.8
P7 - P8	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 26.9	'P7' η = 42.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 42.9
P9 - P10	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.617 m' η = 18.7	'2.825 m' η = 47.1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 47.1
P10 - P11	Cumple	'0.000 m' Cumple	'4.400 m' η = 41.3	'4.608 m' η = 82.7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 82.7
P11 - P12	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 56.0	'P11' η = 93.8	'0.699 m' η = 4.9	'0.699 m' η = 8.0	'0.699 m' η = 2.4	N.P.(2)	'0.699 m' Cumple	N.P.(1)	'0.699 m' η = 3.9	N.P.(1)	'0.918 m' Cumple	'0.699 m' Cumple	'0.699 m' Cumple	'0.699 m' Cumple	CUMPLE η = 93.8
P12 - P13	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.208 m' η = 41.5	'P12' η = 75.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 75.2
P13 - P14	Cumple	Cumple	'3.442 m' η = 37.3	'3.650 m' η = 78.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 78.9
P14 - P15	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 45.0	'P14' η = 81.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 81.2
P16 - P17	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 68.1	'4.637 m' η = 95.6	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 95.6
P17 - B0	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 33.4	'P17' η = 77.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 77.8
B0 - P12	Cumple	Cumple	'1.544 m' η = 25.3	'0.000 m' η = 59.2	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 59.2
P1 - P9	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 46.9	'P1' η = 72.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 72.8
P2 - P10	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 52.3	'P2' η = 89.3	'3.040 m' η = 4.8	'3.040 m' η = 7.8	'3.040 m' η = 4.0	N.P.(2)	'3.040 m' Cumple	N.P.(1)	'3.895 m' η = 3.0	N.P.(1)	'3.040 m' Cumple	'3.040 m' Cumple	'3.040 m' Cumple	'3.040 m' Cumple	CUMPLE η = 89.3
P10 - P16	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 17.3	'P10' η = 66.6	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 66.6
B2 - P20	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.492 m' η = 7.4	'1.121 m' η = 20.7	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 20.7
P3 - P11	Cumple	Cumple	'4.493 m' η = 68.6	'4.701 m' η = 82.8	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 82.8
P11 - P17	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 23.0	'P11' η = 85.3	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 85.3
P12 - P5	Cumple	Cumple	'4.639 m' η = 46.6	'4.847 m' η = 99.9	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 99.9
P13 - P6	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 14.5	'3.905 m' η = 36.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 36.5
P14 - P7	Cumple	Cumple	'2.576 m' η = 13.9	'2.784 m' η = 47.1	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 47.1
P8 - B19	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 25.9	'P8' η = 54.5	'0.372 m' η = 61.2	'0.372 m' η = 70.5	'0.372 m' η = 52.1	N.P.(2)	'0.372 m' Cumple	N.P.(1)	'0.372 m' η = 53.2	N.P.(1)	'0.372 m' Cumple	'0.372 m' Cumple	'0.372 m' Cumple	'0.372 m' Cumple	CUMPLE
P8 - P15	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 25.1	'P8' η = 48.5	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	N.P.(1)	CUMPLE η = 48.5

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	TV _x	TV _y	
B11 - P1	Cumple	Cumple	'0.405 m' $\eta = 4.8$	'0.405 m' $\eta = 51.5$	'0.000 m' $\eta = 21.1$	N.P. ⁽³⁾	'0.302 m' $\eta = 8.4$	CUMPLE $\eta = 51.5$
B13 - P2	Cumple	Cumple	'0.405 m' $\eta = 10.4$	'0.405 m' $\eta = 69.6$	'0.000 m' $\eta = 28.9$	N.P. ⁽³⁾	'0.087 m' $\eta = 14.6$	CUMPLE $\eta = 69.6$
B17 - P3	Cumple	Cumple	'0.405 m' $\eta = 18.2$	'0.405 m' $\eta = 81.0$	'0.000 m' $\eta = 54.5$	N.P. ⁽³⁾	'0.087 m' $\eta = 39.3$	CUMPLE $\eta = 81.0$
P5 - B14	Cumple	Cumple	'P5' $\eta = 16.5$	'P5' $\eta = 91.7$	'0.317 m' $\eta = 84.9$	N.P. ⁽³⁾	'0.317 m' $\eta = 78.9$	CUMPLE $\eta = 91.7$
P6 - B18	Cumple	Cumple	'P6' $\eta = 8.3$	'P6' $\eta = 38.5$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 38.5$
P7 - B19	Cumple	Cumple	'P7' $\eta = 12.3$	'P7' $\eta = 52.7$	'0.316 m' $\eta = 11.3$	N.P. ⁽¹⁾	'0.141 m' $\eta = 4.9$	CUMPLE $\eta = 52.7$

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TNM_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_{xs}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_{ys}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

T_{Disp.sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T_{Disp.st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

⁽³⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	W _{k,C,sup.}	W _{k,C,Lat.Der.}	W _{k,C,inf.}	W _{k,C,Lat.Izq.}	σ_{sr}	V _{fis}	
P1 - P2	x: 2.825 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P3	x: 4.608 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P3 - P4	x: 3.188 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P7	x: 3.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P9 - P10	x: 2.825 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P10 - P11	x: 4.608 m Cumple	x: 4.608 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.608 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.721 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.511 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P12 - P13	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 3.65 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.263 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - P17	x: 4.637 m Cumple	x: 4.637 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.11 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 4.637 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P17 - B0	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B0 - P12	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B11 - P1	x: 0.405 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P1 - P9	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 2.395 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B13 - P2	x: 0.405 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P10	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.44 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.668 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P16	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B2 - P20	x: 1.121 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B17 - P3	x: 0.405 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P3 - P11	x: 4.701 m Cumple	x: 4.701 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.04 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.84 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P17	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P12 - P5	x: 4.847 m Cumple	x: 4.847 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.555 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 4.561 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P5 - B14	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P13 - P6	x: 3.905 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - B18	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P7	x: 2.784 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P7 - B19	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P8 - B19	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P8 - P15	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)						Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	
<p>Notación: α_c: Fisuración por compresión $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior $W_{k,C,Lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda σ_{sr}: Área mínima de armadura V_{fis}: Fisuración por cortante x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>							
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo. (2) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.</p>							

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P1 - P2	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.07 mm	$f_{T,max}$: 0.11 mm $f_{T,lim}$: 7.46 mm	$f_{A,max}$: 0.08 mm $f_{A,lim}$: 5.56 mm	CUMPLE
P2 - P3	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.04 mm	$f_{T,max}$: 0.71 mm $f_{T,lim}$: 15.36 mm	$f_{A,max}$: 0.40 mm $f_{A,lim}$: 10.70 mm	CUMPLE
P3 - P4	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.11 mm	$f_{T,max}$: 0.50 mm $f_{T,lim}$: 10.63 mm	$f_{A,max}$: 0.40 mm $f_{A,lim}$: 7.97 mm	CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.14 mm	$f_{T,max}$: 0.53 mm $f_{T,lim}$: 10.67 mm	$f_{A,max}$: 0.42 mm $f_{A,lim}$: 8.00 mm	CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.29 mm	$f_{T,max}$: 0.50 mm $f_{T,lim}$: 10.83 mm	$f_{A,max}$: 0.39 mm $f_{A,lim}$: 8.12 mm	CUMPLE
P6 - P7	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.00 mm	$f_{T,max}$: 0.51 mm $f_{T,lim}$: 11.67 mm	$f_{A,max}$: 0.40 mm $f_{A,lim}$: 8.75 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 0.16 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.25 mm	$f_{T,max}$: 1.17 mm $f_{T,lim}$: 14.29 mm	$f_{A,max}$: 0.87 mm $f_{A,lim}$: 10.72 mm	CUMPLE
P9 - P10	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.07 mm	$f_{T,max}$: 0.07 mm $f_{T,lim}$: 3.01 mm	$f_{A,max}$: 0.14 mm $f_{A,lim}$: 4.94 mm	CUMPLE
P10 - P11	$f_{i,Q}$: 0.33 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.50 mm	$f_{T,max}$: 3.01 mm $f_{T,lim}$: 14.53 mm	$f_{A,max}$: 2.65 mm $f_{A,lim}$: 10.86 mm	CUMPLE
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 3.83 mm $f_{i,Q,lim}$: 15.08 mm	$f_{T,max}$: 12.30 mm $f_{T,lim}$: 17.59 mm	$f_{A,max}$: 12.54 mm $f_{A,lim}$: 13.19 mm	CUMPLE
P12 - P13	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.21 mm	$f_{T,max}$: 0.56 mm $f_{T,lim}$: 9.55 mm	$f_{A,max}$: 0.49 mm $f_{A,lim}$: 7.17 mm	CUMPLE
P13 - P14	$f_{i,Q}$: 0.14 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.43 mm	$f_{T,max}$: 0.97 mm $f_{T,lim}$: 12.17 mm	$f_{A,max}$: 0.85 mm $f_{A,lim}$: 9.13 mm	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 0.55 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.29 mm	$f_{T,max}$: 4.42 mm $f_{T,lim}$: 16.67 mm	$f_{A,max}$: 4.05 mm $f_{A,lim}$: 12.50 mm	CUMPLE
P16 - P17	$f_{i,Q}$: 2.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.25 mm	$f_{T,max}$: 9.51 mm $f_{T,lim}$: 15.46 mm	$f_{A,max}$: 9.53 mm $f_{A,lim}$: 11.59 mm	CUMPLE
P17 - B0	$f_{i,Q}$: 0.27 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.15 mm	$f_{T,max}$: 2.82 mm $f_{T,lim}$: 16.50 mm	$f_{A,max}$: 2.46 mm $f_{A,lim}$: 12.38 mm	CUMPLE
B0 - P12	$f_{i,Q}$: 0.26 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.15 mm	$f_{T,max}$: 2.62 mm $f_{T,lim}$: 16.50 mm	$f_{A,max}$: 2.28 mm $f_{A,lim}$: 12.38 mm	CUMPLE
B11 - P1	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.16 mm	$f_{T,max}$: 0.01 mm $f_{T,lim}$: 1.35 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 1.01 mm	CUMPLE
P1 - P9	$f_{i,Q}$: 0.57 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.43 mm	$f_{T,max}$: 3.84 mm $f_{T,lim}$: 15.67 mm	$f_{A,max}$: 3.52 mm $f_{A,lim}$: 11.75 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
B13 - P2	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.16 mm	$f_{T,max}$: 0.02 mm $f_{T,lim}$: 1.35 mm	$f_{A,max}$: 0.02 mm $f_{A,lim}$: 1.01 mm	CUMPLE
P2 - P10	$f_{i,Q}$: 3.44 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.43 mm	$f_{T,max}$: 8.58 mm $f_{T,lim}$: 15.67 mm	$f_{A,max}$: 8.81 mm $f_{A,lim}$: 11.75 mm	CUMPLE
P10 - P16	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.92 mm	$f_{T,max}$: 0.20 mm $f_{T,lim}$: 5.67 mm	$f_{A,max}$: 0.16 mm $f_{A,lim}$: 4.02 mm	CUMPLE
B2 - P20	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.12 mm	$f_{T,max}$: 0.41 mm $f_{T,lim}$: 8.31 mm	$f_{A,max}$: 0.27 mm $f_{A,lim}$: 6.23 mm	CUMPLE
B17 - P3	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.16 mm	$f_{T,max}$: 0.01 mm $f_{T,lim}$: 1.35 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 1.01 mm	CUMPLE
P3 - P11	$f_{i,Q}$: 2.61 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.43 mm	$f_{T,max}$: 7.58 mm $f_{T,lim}$: 15.67 mm	$f_{A,max}$: 7.61 mm $f_{A,lim}$: 11.75 mm	CUMPLE
P11 - P17	$f_{i,Q}$: 0.20 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.51 mm	$f_{T,max}$: 1.33 mm $f_{T,lim}$: 13.43 mm	$f_{A,max}$: 1.15 mm $f_{A,lim}$: 10.07 mm	CUMPLE
P12 - P5	$f_{i,Q}$: 3.58 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.85 mm	$f_{T,max}$: 8.61 mm $f_{T,lim}$: 16.16 mm	$f_{A,max}$: 8.94 mm $f_{A,lim}$: 12.12 mm	CUMPLE
P5 - B14	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.11 mm	$f_{T,max}$: 0.03 mm $f_{T,lim}$: 1.30 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 0.97 mm	CUMPLE
P13 - P6	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.94 mm	$f_{T,max}$: 0.38 mm $f_{T,lim}$: 10.43 mm	$f_{A,max}$: 0.10 mm $f_{A,lim}$: 2.44 mm	CUMPLE
P6 - B18	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.13 mm	$f_{T,max}$: 0.02 mm $f_{T,lim}$: 1.31 mm	$f_{A,max}$: 0.01 mm $f_{A,lim}$: 0.99 mm	CUMPLE
P14 - P7	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 5.71 mm	$f_{T,max}$: 0.18 mm $f_{T,lim}$: 5.35 mm	$f_{A,max}$: 0.18 mm $f_{A,lim}$: 4.35 mm	CUMPLE
P7 - B19	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.14 mm	$f_{T,max}$: 0.02 mm $f_{T,lim}$: 1.33 mm	$f_{A,max}$: 0.02 mm $f_{A,lim}$: 1.00 mm	CUMPLE
P8 - B19	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.30 mm	$f_{T,max}$: 0.03 mm $f_{T,lim}$: 1.52 mm	$f_{A,max}$: 0.03 mm $f_{A,lim}$: 1.14 mm	CUMPLE
P8 - P15	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.71 mm	$f_{T,max}$: 0.05 mm $f_{T,lim}$: 2.85 mm	$f_{A,max}$: 0.04 mm $f_{A,lim}$: 2.16 mm	CUMPLE

3.1.2.3.2.- Forjado 2

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TNM _y	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.sl}		T _{Disp.st}
P1 - P2	Cumple	Cumple	'2.617 m' $\eta = 11.5$	'P2' $\eta = 70.6$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 70.6$
P2 - P3	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.208 m' $\eta = 13.1$	'P2' $\eta = 71.5$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 71.5$
P3 - P4	Cumple	'0.000 m' Cumple	'2.980 m' $\eta = 11.2$	'P4' $\eta = 55.0$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 55.0$
P4 - P5	Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.208 m' $\eta = 10.7$	'P4' $\eta = 58.9$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 58.9$
P5 - P6	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.042 m' $\eta = 9.3$	'P6' $\eta = 43.3$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 43.3$
P6 - P7	Cumple	'0.000 m' Cumple	'3.292 m' $\eta = 10.2$	'P7' $\eta = 62.3$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 62.3$
P7 - P8	Cumple	Cumple	'0.208 m' $\eta = 12.1$	'P7' $\eta = 54.2$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 54.2$
P10 - P11	Cumple	Cumple	'4.400 m' $\eta = 46.5$	'2.074 m' $\eta = 86.0$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 86.0$
P9 - P10	Cumple	Cumple	'2.617 m' $\eta = 31.3$	'2.825 m' $\eta = 81.1$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 81.1$
P11 - P12	Cumple	Cumple	'0.208 m' $\eta = 30.6$	'P11' $\eta = 70.6$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 70.6$
P16 - P20	Cumple	Cumple	'0.208 m' $\eta = 38.2$	'P20' $\eta = 75.4$	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE $\eta = 75.4$

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)															Estado	
	Disp.	Arm.	Q	N,M	T _c	T _{st}	T _{sl}	TNM _x	TNM _y	TV _x	TV _y	TV _{xSt}	TV _{ySt}	T _{Geom.}	T _{Disp.st}		T _{Disp.st}
P20 - P17	Cumple	Cumple	'2.933 m' η = 57.4	'0.590 m' η = 85.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 85.1
P17 - B0	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 41.3	'P17' η = 81.6	'3.061 m' η = 5.9	'3.061 m' η = 9.6	'3.205 m' η = 6.0	N.P. ⁽²⁾	'3.205 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'3.205 m' η = 3.2	N.P. ⁽¹⁾	'3.061 m' Cumple	'3.061 m' Cumple	'3.061 m' Cumple	'3.061 m' Cumple	CUMPLE
B0 - P12	Cumple	Cumple	'1.538 m' η = 41.3	'0.000 m' η = 72.8	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 72.8
P12 - P13	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 23.1	'P12' η = 54.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 54.3
P13 - P14	Cumple	Cumple	'3.442 m' η = 35.9	'3.650 m' η = 56.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 56.3
P14 - P15	Cumple	Cumple	'0.000 m' Cumple	'4.792 m' η = 35.1	'2.750 m' η = 67.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 67.6
B6 - P1	Cumple	Cumple	'0.018 m' Cumple	'0.417 m' η = 9.5	'0.625 m' η = 36.8	'0.000 m' η = 6.1	'0.000 m' η = 11.8	'0.000 m' η = 4.1	N.P. ⁽²⁾	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.110 m' η = 1.1	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 36.8
P1 - P9	Cumple	Cumple	'4.492 m' η = 36.1	'2.460 m' η = 65.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 65.2
B8 - P2	Cumple	Cumple	'0.417 m' η = 24.4	'0.625 m' η = 58.0	'0.000 m' η = 10.2	'0.000 m' η = 19.9	'0.000 m' η = 6.9	N.P. ⁽²⁾	'0.000 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.110 m' η = 2.6	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 58.0
P2 - P10	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 51.7	'4.700 m' η = 85.0	'2.898 m' η = 12.7	'2.898 m' η = 24.6	'2.898 m' η = 10.5	N.P. ⁽²⁾	'2.898 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'3.060 m' η = 4.3	N.P. ⁽¹⁾	'2.898 m' Cumple	'2.460 m' Cumple	'2.460 m' Cumple	'2.460 m' Cumple	CUMPLE
P10 - P16	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 31.5	'P10' η = 82.2	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 82.2
B5 - P20	Cumple	Cumple	'2.596 m' η = 14.8	'1.140 m' η = 42.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 42.9
B13 - P3	Cumple	Cumple	'0.417 m' η = 34.5	'0.625 m' η = 56.7	'0.000 m' η = 14.5	'0.000 m' η = 28.3	'0.000 m' η = 7.1	N.P. ⁽²⁾	'0.398 m' Cumple	N.P. ⁽³⁾	'0.398 m' η = 5.2	N.P. ⁽³⁾	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	'0.000 m' Cumple	CUMPLE η = 56.7
P3 - P18	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 59.1	'1.952 m' η = 71.9	'2.898 m' η = 15.9	'2.898 m' η = 30.8	'2.898 m' η = 11.2	N.P. ⁽²⁾	'1.796 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'3.048 m' η = 7.0	N.P. ⁽¹⁾	'0.307 m' Cumple	'0.307 m' Cumple	'0.307 m' Cumple	'0.307 m' Cumple	CUMPLE
P18 - P11	Cumple	Cumple	'0.911 m' η = 39.3	'1.119 m' η = 79.0	'0.717 m' η = 5.3	'0.717 m' η = 10.3	'0.717 m' η = 2.9	N.P. ⁽²⁾	'0.911 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'1.119 m' η = 3.2	N.P. ⁽¹⁾	'0.717 m' Cumple	'0.717 m' Cumple	'0.717 m' Cumple	'0.717 m' Cumple	CUMPLE η = 79.0
P11 - P17	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 36.3	'P11' η = 67.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 67.6
P12 - P19	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 41.9	'2.485 m' η = 62.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 62.3
P19 - P5	Cumple	Cumple	'1.777 m' η = 45.8	'P19' η = 68.0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 68.0
P5 - B10	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 26.6	'P5' η = 42.6	'0.515 m' η = 23.3	'0.515 m' η = 38.0	'0.625 m' η = 12.3	N.P. ⁽²⁾	'0.221 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.515 m' η = 9.6	N.P. ⁽¹⁾	'0.515 m' Cumple	'0.221 m' Cumple	'0.221 m' Cumple	'0.221 m' Cumple	CUMPLE η = 42.6
P13 - P6	Cumple	Cumple	'3.697 m' η = 27.8	'1.753 m' η = 48.6	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 48.6
P6 - B11	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 22.5	'P6' η = 36.1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 36.1
P14 - P7	Cumple	Cumple	'2.576 m' η = 39.3	'1.373 m' η = 56.2	'0.173 m' η = 22.3	'1.373 m' η = 36.6	'1.373 m' η = 19.0	N.P. ⁽²⁾	'1.373 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.173 m' η = 10.0	N.P. ⁽¹⁾	'1.373 m' Cumple	'0.773 m' Cumple	'0.773 m' Cumple	'0.773 m' Cumple	CUMPLE
P7 - B12	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 26.2	'P7' η = 52.3	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 52.3
P8 - B9	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 17.3	'P8' η = 27.6	'0.311 m' η = 21.8	'0.311 m' η = 34.3	'0.675 m' η = 30.4	N.P. ⁽²⁾	'0.675 m' Cumple	N.P. ⁽¹⁾	'0.311 m' η = 12.2	N.P. ⁽¹⁾	'0.311 m' Cumple	'0.311 m' Cumple	'0.311 m' Cumple	'0.311 m' Cumple	CUMPLE
P8 - P15	Cumple	Cumple	'0.208 m' η = 21.7	'P8' η = 22.9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE η = 22.9

Notación:

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)

N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas)

T_c: Estado límite de agotamiento por torsión. Compresión oblicua.

T_{st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en el alma.

T_{sl}: Estado límite de agotamiento por torsión. Tracción en las armaduras longitudinales.

TNM_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje X.

TNM_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y esfuerzos normales. Flexión alrededor del eje Y.

TV_x: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Compresión oblicua

TV_y: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Compresión oblicua

TV_{xSt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje X. Tracción en el alma.

TV_{ySt}: Estado límite de agotamiento por torsión. Interacción entre torsión y cortante en el eje Y. Tracción en el alma.

T_{Geom.}: Estado límite de agotamiento por torsión. Relación entre las dimensiones de la sección.

T_{Disp.st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura longitudinal.

T_{Disp.st}: Estado límite de agotamiento por torsión. Separación entre las barras de la armadura transversal.

x: Distancia al origen de la barra

η: Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación del estado límite de agotamiento por torsión no procede, ya que no hay momento torsor.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay interacción entre torsión y esfuerzos normales.

⁽³⁾ No hay interacción entre torsión y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P1 - P2	x: 2.825 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P3	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P3 - P4	x: 3.188 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P4 - P5	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P5 - P6	x: 3.25 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - P7	x: 3.5 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P7 - P8	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P10 - P11	x: 2.074 m Cumple	x: 4.608 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.074 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 1.753 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P9 - P10	x: 2.825 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.825 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P11 - P12	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P16 - P20	x: 1.396 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.396 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P20 - P17	x: 3.141 m Cumple	x: 3.141 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0.59 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0.295 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P17 - B0	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.205 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 3.205 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B0 - P12	x: 1.746 m Cumple	x: 1.746 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P13	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P13 - P14	x: 3.65 m Cumple	x: 3.65 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 3.65 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P14 - P15	x: 2.75 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.75 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.222 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B6 - P1	x: 0.625 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P1 - P9	x: 2.46 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.46 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.86 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B8 - P2	x: 0.625 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P2 - P10	x: 2.284 m Cumple	x: 4.7 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.284 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P10 - P16	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
B5 - P20	x: 1.44 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
B13 - P3	x: 0.625 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P3 - P18	x: 2.107 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 2.107 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P18 - P11	x: 1.119 m Cumple	x: 1.119 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	x: 1.119 m Cumple	Cumple	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08)							Estado
	σ_c	$W_{k,C,sup.}$	$W_{k,C,Lat.Der.}$	$W_{k,C,inf.}$	$W_{k,C,Lat.Izq.}$	σ_{sr}	V_{fis}	
P11 - P17	x: 0 m Cumple	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	x: 0 m Cumple	Cumple	CUMPLE
P12 - P19	x: 1.932 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P19 - P5	x: 0.577 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P5 - B10	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P13 - P6	x: 1.915 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P6 - B11	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P14 - P7	x: 1.373 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P7 - B12	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P8 - B9	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE
P8 - P15	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	Cumple	CUMPLE

Notación:
 α_c : Fisuración por compresión
 $W_{k,C,sup.}$: Fisuración por tracción: Cara superior
 $W_{k,C,Lat.Der.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral derecha
 $W_{k,C,inf.}$: Fisuración por tracción: Cara inferior
 $W_{k,C,Lat.Izq.}$: Fisuración por tracción: Cara lateral izquierda
 σ_{sr} : Área mínima de armadura
 V_{fis} : Fisuración por cortante
 x : Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que la tensión de tracción máxima en el hormigón no supera la resistencia a tracción del mismo.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P1 - P2	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 4.05 mm	$f_{T,max}$: 0.12 mm $f_{T,lim}$: 6.10 mm	$f_{A,max}$: 0.08 mm $f_{A,lim}$: 4.39 mm	CUMPLE
P2 - P3	$f_{i,Q}$: 0.13 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.16 mm	$f_{T,max}$: 1.18 mm $f_{T,lim}$: 15.36 mm	$f_{A,max}$: 0.77 mm $f_{A,lim}$: 11.52 mm	CUMPLE
P3 - P4	$f_{i,Q}$: 0.03 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.11 mm	$f_{T,max}$: 0.25 mm $f_{T,lim}$: 10.63 mm	$f_{A,max}$: 0.19 mm $f_{A,lim}$: 7.97 mm	CUMPLE
P4 - P5	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.14 mm	$f_{T,max}$: 0.19 mm $f_{T,lim}$: 10.67 mm	$f_{A,max}$: 0.09 mm $f_{A,lim}$: 7.20 mm	CUMPLE
P5 - P6	$f_{i,Q}$: 0.02 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.29 mm	$f_{T,max}$: 0.19 mm $f_{T,lim}$: 10.83 mm	$f_{A,max}$: 0.11 mm $f_{A,lim}$: 8.12 mm	CUMPLE
P6 - P7	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.00 mm	$f_{T,max}$: 0.17 mm $f_{T,lim}$: 10.24 mm	$f_{A,max}$: 0.09 mm $f_{A,lim}$: 7.51 mm	CUMPLE
P7 - P8	$f_{i,Q}$: 0.08 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.25 mm	$f_{T,max}$: 0.85 mm $f_{T,lim}$: 14.29 mm	$f_{A,max}$: 0.52 mm $f_{A,lim}$: 10.72 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P10 - P11	$f_{i,Q}$: 3.87 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.16 mm	$f_{T,max}$: 7.45 mm $f_{T,lim}$: 15.36 mm	$f_{A,max}$: 8.69 mm $f_{A,lim}$: 11.52 mm	CUMPLE
P9 - P10	$f_{i,Q}$: 1.20 mm $f_{i,Q,lim}$: 16.14 mm	$f_{T,max}$: 2.53 mm $f_{T,lim}$: 18.83 mm	$f_{A,max}$: 2.52 mm $f_{A,lim}$: 14.13 mm	CUMPLE
P11 - P12	$f_{i,Q}$: 0.27 mm $f_{i,Q,lim}$: 10.85 mm	$f_{T,max}$: 2.24 mm $f_{T,lim}$: 16.03 mm	$f_{A,max}$: 1.46 mm $f_{A,lim}$: 11.59 mm	CUMPLE
P16 - P20	$f_{i,Q}$: 0.01 mm $f_{i,Q,lim}$: 2.92 mm	$f_{T,max}$: 0.11 mm $f_{T,lim}$: 3.31 mm	$f_{A,max}$: 0.09 mm $f_{A,lim}$: 2.42 mm	CUMPLE
P20 - P17	$f_{i,Q}$: 0.27 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.97 mm	$f_{T,max}$: 2.09 mm $f_{T,lim}$: 9.46 mm	$f_{A,max}$: 1.97 mm $f_{A,lim}$: 7.15 mm	CUMPLE
P17 - B0	$f_{i,Q}$: 0.33 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.01 mm	$f_{T,max}$: 4.80 mm $f_{T,lim}$: 16.50 mm	$f_{A,max}$: 4.39 mm $f_{A,lim}$: 12.38 mm	CUMPLE
B0 - P12	$f_{i,Q}$: 0.32 mm $f_{i,Q,lim}$: 12.01 mm	$f_{T,max}$: 4.53 mm $f_{T,lim}$: 16.50 mm	$f_{A,max}$: 4.13 mm $f_{A,lim}$: 12.38 mm	CUMPLE
P12 - P13	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.61 mm	$f_{T,max}$: 0.21 mm $f_{T,lim}$: 6.97 mm	$f_{A,max}$: 0.27 mm $f_{A,lim}$: 5.88 mm	CUMPLE
P13 - P14	$f_{i,Q}$: 0.05 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.63 mm	$f_{T,max}$: 0.78 mm $f_{T,lim}$: 10.10 mm	$f_{A,max}$: 0.69 mm $f_{A,lim}$: 7.55 mm	CUMPLE
P14 - P15	$f_{i,Q}$: 0.48 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.29 mm	$f_{T,max}$: 5.26 mm $f_{T,lim}$: 16.67 mm	$f_{A,max}$: 4.82 mm $f_{A,lim}$: 12.50 mm	CUMPLE
B6 - P1	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.79 mm	$f_{T,max}$: 0.01 mm $f_{T,lim}$: 2.08 mm	$f_{A,max}$: 0.00 mm $f_{A,lim}$: 1.56 mm	CUMPLE
P1 - P9	$f_{i,Q}$: 1.55 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.43 mm	$f_{T,max}$: 6.44 mm $f_{T,lim}$: 15.67 mm	$f_{A,max}$: 5.89 mm $f_{A,lim}$: 11.75 mm	CUMPLE
B8 - P2	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.79 mm	$f_{T,max}$: 0.03 mm $f_{T,lim}$: 2.08 mm	$f_{A,max}$: 0.02 mm $f_{A,lim}$: 1.56 mm	CUMPLE
P2 - P10	$f_{i,Q}$: 4.52 mm $f_{i,Q,lim}$: 13.43 mm	$f_{T,max}$: 9.67 mm $f_{T,lim}$: 15.67 mm	$f_{A,max}$: 10.20 mm $f_{A,lim}$: 11.75 mm	CUMPLE
P10 - P16	$f_{i,Q}$: 1.60 mm $f_{i,Q,lim}$: 14.69 mm	$f_{T,max}$: 4.10 mm $f_{T,lim}$: 17.14 mm	$f_{A,max}$: 3.80 mm $f_{A,lim}$: 12.85 mm	CUMPLE
B5 - P20	$f_{i,Q}$: 0.11 mm $f_{i,Q,lim}$: 8.01 mm	$f_{T,max}$: 0.94 mm $f_{T,lim}$: 9.35 mm	$f_{A,max}$: 0.67 mm $f_{A,lim}$: 7.01 mm	CUMPLE
B13 - P3	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.79 mm	$f_{T,max}$: 0.03 mm $f_{T,lim}$: 2.08 mm	$f_{A,max}$: 0.02 mm $f_{A,lim}$: 1.56 mm	CUMPLE
P3 - P18	$f_{i,Q}$: 2.86 mm $f_{i,Q,lim}$: 9.95 mm	$f_{T,max}$: 7.68 mm $f_{T,lim}$: 11.61 mm	$f_{A,max}$: 8.04 mm $f_{A,lim}$: 8.71 mm	CUMPLE
P18 - P11	$f_{i,Q}$: 0.12 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.20 mm	$f_{T,max}$: 0.41 mm $f_{T,lim}$: 3.73 mm	$f_{A,max}$: 0.41 mm $f_{A,lim}$: 2.80 mm	CUMPLE
P11 - P17	$f_{i,Q}$: 0.72 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.51 mm	$f_{T,max}$: 2.68 mm $f_{T,lim}$: 13.43 mm	$f_{A,max}$: 2.47 mm $f_{A,lim}$: 10.07 mm	CUMPLE
P12 - P19	$f_{i,Q}$: 0.20 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.10 mm	$f_{T,max}$: 0.98 mm $f_{T,lim}$: 8.28 mm	$f_{A,max}$: 0.77 mm $f_{A,lim}$: 6.21 mm	CUMPLE
P19 - P5	$f_{i,Q}$: 0.19 mm $f_{i,Q,lim}$: 6.55 mm	$f_{T,max}$: 0.74 mm $f_{T,lim}$: 7.64 mm	$f_{A,max}$: 0.61 mm $f_{A,lim}$: 5.73 mm	CUMPLE
P5 - B10	$f_{i,Q}$: 0.38 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.57 mm	$f_{T,max}$: 1.55 mm $f_{T,lim}$: 4.17 mm	$f_{A,max}$: 1.20 mm $f_{A,lim}$: 3.12 mm	CUMPLE
P13 - P6	$f_{i,Q}$: 0.34 mm $f_{i,Q,lim}$: 11.16 mm	$f_{T,max}$: 1.67 mm $f_{T,lim}$: 13.02 mm	$f_{A,max}$: 1.24 mm $f_{A,lim}$: 9.76 mm	CUMPLE

Comprobaciones de flecha				
Vigas	Sobrecarga (Característica) $f_{i,Q} \leq f_{i,Q,lim}$ $f_{i,Q,lim} = L/350$	A plazo infinito (Cuasipermanente) $f_{T,max} \leq f_{T,lim}$ $f_{T,lim} = \text{Mín.}(L/300, L/500+10.00)$	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/400$	Estado
P6 - B11	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.79 mm	$f_{T,max}$: 0.02 mm $f_{T,lim}$: 2.08 mm	$f_{A,max}$: 0.02 mm $f_{A,lim}$: 1.56 mm	CUMPLE
P14 - P7	$f_{i,Q}$: 0.21 mm $f_{i,Q,lim}$: 7.95 mm	$f_{T,max}$: 1.05 mm $f_{T,lim}$: 9.28 mm	$f_{A,max}$: 0.84 mm $f_{A,lim}$: 6.96 mm	CUMPLE
P7 - B12	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.79 mm	$f_{T,max}$: 0.03 mm $f_{T,lim}$: 2.08 mm	$f_{A,max}$: 0.02 mm $f_{A,lim}$: 1.56 mm	CUMPLE
P8 - B9	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 1.93 mm	$f_{T,max}$: 0.03 mm $f_{T,lim}$: 2.25 mm	$f_{A,max}$: 0.02 mm $f_{A,lim}$: 1.69 mm	CUMPLE
P8 - P15	$f_{i,Q}$: 0.00 mm $f_{i,Q,lim}$: 3.71 mm	$f_{T,max}$: 0.16 mm $f_{T,lim}$: 8.67 mm	$f_{A,max}$: 0.10 mm $f_{A,lim}$: 6.50 mm	CUMPLE

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A) - TEMPERATURA AMBIENTE													Estado		
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t		M_tV_z	M_tV_y
B27 - B28	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1.925 m $\eta = 76.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 0 m $\eta = 10.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 10.3$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 76.5$
B31 - B32	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 16.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.552 m $\eta = 1.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	x: 1.552 m $\eta = 0.4$	x: 1.552 m $\eta = 1.8$	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 16.4$
B29 - B30	N.P. ⁽¹⁾	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Cumple	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1.053 m $\eta = 17.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	x: 1.6 m $\eta = 8.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁵⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁰⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁹⁾	CUMPLE $\eta = 17.8$

Notación:

$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez

λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida

N_t : Resistencia a tracción

N_c : Resistencia a compresión

M_y : Resistencia a flexión eje Y

M_z : Resistencia a flexión eje Z

V_z : Resistencia a corte Z

V_y : Resistencia a corte Y

M_yV_z : Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados

M_zV_y : Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados

NM_yM_z : Resistencia a flexión y axil combinados

$NM_yM_zV_yV_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados

M_t : Resistencia a torsión

M_tV_z : Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados

M_tV_y : Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados

x: Distancia al origen de la barra

η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

⁽⁶⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁸⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
B27 - B28	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 1.925 m $\eta = 96.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 8.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 7.7$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE $\eta = 96.1$
B31 - B32	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 0 m $\eta = 48.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1.552 m $\eta = 3.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	x: 1.552 m $\eta = 0.8$	x: 1.552 m $\eta = 2.7$	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE $\eta = 48.7$
B29 - B30	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	$N_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽²⁾	x: 1.053 m $\eta = 61.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽³⁾	x: 1.6 m $\eta = 18.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁴⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	N.P. ⁽⁷⁾	$M_{Ed} = 0.00$ N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁸⁾	CUMPLE $\eta = 61.0$

Tramos	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (CTE DB SE-A) - SITUACIÓN DE INCENDIO													Estado
	Nt	Nc	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z	M _t V _y	
<p>Notación: Nt: Resistencia a tracción Nc: Resistencia a compresión M_y: Resistencia a flexión eje Y M_z: Resistencia a flexión eje Z V_z: Resistencia a corte Z V_y: Resistencia a corte Y M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p> <p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (3) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (4) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (5) No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (6) No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (7) No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (8) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. (9) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.</p>														

3.1.2.4.- Comprobaciones en elementos metálicos de la estructura

También se ha comprobado los paños de los forjados, y de forma específica los paños que han sido afectados por las reformas de la estructura.

Los elementos metálicos, como son las vigas y viguetas de acero laminado, los soportes de refuerzo también compuestos por perfiles de acero laminado y las zancas de las escaleras que dan servicio al edificio, han sido comprobados de forma más detallada, tanto la resistencia de estos elementos como los elementos de conexión entre ellos y la estructura preexistente.

A continuación se muestran los valores que verifican la resistencia de los elementos metálicos que se proponen utilizar para realizar los cambios de la estructura.

3.1.2.4.1.-Paño U2-Forjado Techo P1.

Paño U2.Forjado Unidireccional de canto 20+5 cm, formado por viguetas metálicas (IPE) y bovedillas de EPS, con capa de compresión de 5 cm de espesor.

Descripción elementos						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE 120 (IPE)	2.650	0.003	27.46
		N5/N6	IPE 100 (IPE)	2.400	0.002	19.41
		N3/N7	IPE 100 (IPE)	2.567	0.003	20.75
		N4/N8	IPE 100 (IPE)	2.483	0.003	20.08
<p>Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final</p>						

1. Resistencia de las viguetas

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

– G: Sólo gravitatorias

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	21.81	1.325	0.000	0.000	0.000	0.00	3.47	0.00	G	Cumple
N5/N6	27.36	1.200	0.000	0.000	0.000	0.00	2.82	0.00	G	Cumple
N3/N7	31.29	1.283	0.000	0.000	0.000	0.00	3.23	0.00	G	Cumple
N4/N8	29.29	1.242	0.000	0.000	0.000	0.00	3.02	0.00	G	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 60												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
N1/N2	42.41	1.325	0.000	0.000	0.000	0.00	1.82	0.00	G	1.8	689	Cumple
N5/N6	50.49	1.200	0.000	0.000	0.000	0.00	1.48	0.00	G	2.0	683	Cumple
N3/N7	57.74	1.283	0.000	0.000	0.000	0.00	1.69	0.00	G	2.0	683	Cumple
N4/N8	54.06	1.242	0.000	0.000	0.000	0.00	1.58	0.00	G	2.0	683	Cumple

Notas:

⁽¹⁾ Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).

⁽²⁾ Espesor de revestimiento mínimo necesario.

⁽³⁾ Pintura intumescente

⁽⁴⁾ Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

2. Flechas de las viguetas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N1/N2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.325 1.325	2.74 L/968.0	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.325 1.325
N5/N6	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.200 1.200	3.38 L/709.6	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.200 1.200	1.72 L/(>1000)
N3/N7	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.283 1.283	4.41 L/581.7	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.283 1.283	2.25 L/(>1000)
N4/N8	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.242 1.242	3.87 L/641.4	0.000 -	0.00 L/(>1000)	1.242 1.242	1.97 L/(>1000)

3.1.2.4.2.-Paño U10-Forjado Techo P1-Brochal IPE 160.

Paño U10. Forjado Unidireccional de canto 20+5 cm, formado por viguetas metálicas (IPE) y bovedillas de EPS, con capa de compresión de 5 cm de espesor.

Brochal IPE 160. Para apertura de hueco de escaleras en Vivienda 1.

Descripción Elementos						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	B27/B28	IPE 160 (IPE)	4.360	0.009	68.80
		B30/B29	IPE 140 (IPE)	1.600	0.003	20.60
		N1/M1	IPE 80 (IPE)	1.600	0.001	9.60
		N2/M2	IPE 80 (IPE)	1.600	0.001	9.60
		N3/M3	IPE 80 (IPE)	1.600	0.001	9.60
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1. Resistencia de las viguetas y brochal

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
B27/M1	9.19	0.400	0.000	0.000	-6.534	0.00	2.98	0.00	G	Cumple
M1/M2	13.10	0.700	0.000	0.000	-0.207	0.00	4.25	0.00	G	Cumple
M2/M3	13.10	0.000	0.000	0.000	2.908	0.00	4.25	0.00	G	Cumple
M3/B29	9.08	0.380	0.000	0.000	10.979	0.00	-2.75	0.00	G	Cumple
B29/B28	8.48	0.000	0.000	0.000	-1.489	0.00	-2.75	0.00	G	Cumple
B30/B29	11.31	0.600	0.000	0.000	-0.034	0.00	2.62	0.00	G	Cumple
N1/M1	20.49	0.800	0.000	0.000	0.000	0.00	1.25	0.00	G	Cumple
N2/M2	20.49	0.800	0.000	0.000	0.000	0.00	1.25	0.00	G	Cumple
N3/M3	20.49	0.800	0.000	0.000	0.000	0.00	1.25	0.00	G	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 60												
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Rev. mín. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ (°C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
B27/M1	16.53	0.400	0.000	0.000	-3.426	0.00	1.57	0.00	G	1.6	680	Cumple
M1/M2	23.54	0.700	0.000	0.000	-0.095	0.00	2.23	0.00	G	1.6	680	Cumple
M2/M3	23.54	0.000	0.000	0.000	1.528	0.00	2.23	0.00	G	1.6	680	Cumple
M3/B29	16.39	0.380	0.000	0.000	5.786	0.00	-1.46	0.00	G	1.6	680	Cumple
B29/B28	15.42	0.000	0.000	0.000	-0.839	0.00	-1.46	0.00	G	1.6	680	Cumple
B30/B29	18.08	0.600	0.000	0.000	-0.025	0.00	1.39	0.00	G	1.8	664	Cumple
N1/M1	36.70	0.800	0.000	0.000	0.000	0.00	0.65	0.00	G	2.2	680	Cumple
N2/M2	36.70	0.800	0.000	0.000	0.000	0.00	0.65	0.00	G	2.2	680	Cumple
N3/M3	36.70	0.800	0.000	0.000	0.000	0.00	0.65	0.00	G	2.2	680	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).
⁽²⁾ Espesor de revestimiento mínimo necesario.
⁽³⁾ Pintura intumescente
⁽⁴⁾ Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

2. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
B27/B28	0.000	0.00	1.100	0.80	0.000	0.00	1.100	0.40
	-	L/(>1000)	1.100	L/(>1000)	-	L/(>1000)	1.100	L/(>1000)
B30/B29	0.000	0.00	0.800	0.42	0.000	0.00	0.800	0.21
	-	L/(>1000)	0.800	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.800	L/(>1000)
N1/M1	0.000	0.00	0.800	1.43	0.000	0.00	0.800	0.73
	-	L/(>1000)	0.800	L/(>1000)	-	L/(>1000)	0.800	L/(>1000)

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
	N2/M2	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	1.43 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800
N3/M3	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	1.43 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.800 0.800	0.73 L/(>1000)

3.1.2.4.3.-Brochal IPE 120. Para apertura de hueco de escaleras en Vivienda 2.

Descripción Elementos						
Material		Pieza	Perfil(Serie)	Longitud	Volumen	Peso
Tipo	Designación	(Ni/Nf)		(m)	(m ³)	(kg)
Acero laminado	S275	B31/B32	IPE 120 (IPE)	3.181	0.004	32.96
		N3/N4	T-50x6 (T)	1.488	0.001	6.61
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1. Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

Mt: Momento torsor (kN·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100 \%$.

Comprobación de resistencia a temperatura ambiente										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
B31/N4	33.14	1.552	0.000	0.000	-1.678	0.00	5.27	0.00	G	Cumple
N4/B32	33.14	0.000	0.000	0.000	1.432	0.00	5.27	0.00	G	Cumple
N3/N4	65.94	0.744	0.000	0.000	0.000	0.00	1.16	0.00	G	Cumple

Comprobación de resistencia en situación de incendio												
R. req. ⁽¹⁾ : R 60												
Barra	η (%)	Posi. (m)	Esfuerzos p \acute{e} simos						Origen	Rev. m \acute{i} n. nec. ⁽²⁾ Pint. intumescente ⁽³⁾ (mm)	Temperatura ⁽⁴⁾ ($^{\circ}$ C)	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)				
B31/N4	70.19	1.552	0.000	0.000	-0.952	0.00	3.01	0.00	G	1.8	689	Cumple
N4/B32	70.19	0.000	0.000	0.000	0.811	0.00	3.01	0.00	G	1.8	689	Cumple
N3/N4	82.35	0.744	0.000	0.000	0.000	0.00	0.66	0.00	G	2.0	616	Cumple

Notas:
⁽¹⁾ Resistencia requerida (periodo de tiempo, expresado en minutos, durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante).
⁽²⁾ Espesor de revestimiento m \acute{i} nimo necesario.
⁽³⁾ Pintura intumescente
⁽⁴⁾ Temperatura alcanzada por el perfil con el revestimiento indicado, en el tiempo especificado de resistencia al fuego.

2. Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p \acute{e} simo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha m \acute{a} xima absoluta xy		Flecha m \acute{a} xima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
B31/B32	0.000	0.00	1.552	5.46	0.000	0.00	1.552	2.13
	-	L/(>1000)	1.552	L/583.0	-	L/(>1000)	1.552	L/(>1000)
N3/N4	0.000	0.00	0.744	7.50	0.000	0.00	0.744	3.01
	-	L/(>1000)	0.744	L/198.6	-	L/(>1000)	0.744	L/494.5

*Los elementos met \acute{a} licos mencionados en las tablas anteriores se describen de forma detallada en el plano correspondiente a Detalles de Estructura, al igual que las uniones de estos a la estructura preexistente.

3.2 [CTE-SI] SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

3.2.1 SI 1 Propagación interior

EXIGENCIA BÁSICA SI 1: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

3.2.1.1.- Compartimentación en sectores de incendio

Las distintas zonas del edificio se agrupan en sectores de incendio, en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), que se compartimentan mediante elementos cuya resistencia al fuego satisface las condiciones establecidas en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

En sectores de uso 'Residencial Vivienda', los elementos que separan viviendas entre sí poseen una resistencia al fuego mínima EI 60.

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

Sectores de incendio							
Sector	Sup. construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾			
	Norma	Proyecto		Paredes y techos ⁽³⁾		Puertas	
				Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Residencial Vivienda_1	2500	381.37	Residencial Vivienda	EI 60	EI 60	EI 30-C5	--
Notas: ⁽¹⁾ Según se consideran en el Anejo A Terminología (CTE DB SI). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, se procede por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc. ⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 1.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior). ⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.							

3.2.1.2.- Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios establecidos en la tabla 2.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior), cumpliendo las condiciones que se determinan en la tabla 2.2 de la misma sección.

Zonas de riesgo especial						
Local o zona	Superficie (m ²)	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾			
			Paredes y techos		Puertas	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sala Caldera	8.93	Bajo	EI 90	EI 180	EI ₂ 45-C5	EI ₂ 60-C5
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia depende del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).</p> <p>⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la tabla 2.2 (CTE DB SI 1 Propagación interior).</p> <p>⁽³⁾ Los techos tienen una característica 'REI', al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio. El tiempo de resistencia al fuego no será menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.</p> <p>⁽⁴⁾ Los valores mínimos de resistencia al fuego en locales de riesgo especial medio y alto son aplicables a las puertas de entrada y salida del vestíbulo de independencia necesario para su evacuación.</p>						

3.2.1.3.- Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tiene continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos se compartimentan respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

Se limita a tres plantas y una altura de 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3-d2, B_L-s3-d2 o mejor.

La resistencia al fuego requerida en los elementos de compartimentación de incendio se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm².

Para ello, se optará por una de las siguientes alternativas:

- Mediante elementos que, en caso de incendio, obturen automáticamente la sección de paso y garanticen en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado; por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t(i<o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado), o un dispositivo intumescente de obturación.
- Mediante elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t(i<o) ('t' es el tiempo de resistencia al fuego requerido al elemento de compartimentación atravesado).

3.2.1.4.- Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Los elementos constructivos utilizados cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 (CTE DB SI 1 Propagación interior).

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT-2002).

Reacción al fuego		
Situación del elemento	Revestimiento ⁽¹⁾	
	Techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾	Suelos ⁽²⁾
Zonas comunes del edificio	C-s2, d0	E _{FL}
Locales de riesgo especial	B-s1, d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos ⁽⁴⁾ , suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B _{FL} -s2 ⁽⁵⁾
Notas: ⁽¹⁾ Siempre que se supere el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado. ⁽²⁾ Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice 'L'. ⁽³⁾ Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa, contenida en el interior del techo o pared, que no esté protegida por otra que sea EI 30 como mínimo. ⁽⁴⁾ Excepto en falsos techos existentes en el interior de las viviendas. ⁽⁵⁾ Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos), así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto con una función acústica, decorativa, etc., esta condición no es aplicable.		

3.2.2 SI 2 Propagación exterior

EXIGENCIA BÁSICA SI 2: Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto por el edificio considerado como a otros edificios.

3.2.2.1.- Medianerías y fachadas

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

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

Además, los elementos verticales separadores de otros edificios cumplen una resistencia al fuego mínima EI 120, garantizada mediante valores tabulados reconocidos (Anejo F 'Resistencia al fuego de los elementos de fábrica').

Propagación horizontal				
Plantas	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación horizontal mínima (m) ⁽³⁾	
			Ángulo ⁽⁴⁾	Norma Proyecto
Planta baja	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS'	No	No procede	
Planta 1	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS'	No	No procede	
Planta 2	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS'	No	No procede	
Notas: ⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60. ⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.2 (CTE DB SI 2). ⁽³⁾ Distancia mínima en proyección horizontal 'd (m)', tomando valores intermedios mediante interpolación lineal en la tabla del punto 1.2 (CTE DB SI 2). ⁽⁴⁾ Ángulo formado por los planos exteriores de las fachadas consideradas, con un redondeo de 5°. Para fachadas paralelas y enfrentadas, se obtiene un valor de 0°.				

La limitación del riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada se efectúa reservando una franja de un metro de altura, como mínimo, con una resistencia al fuego mínima EI 60, en las uniones verticales entre sectores de incendio distintos, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas.

En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura exigida a dicha franja puede reducirse en la dimensión del citado saliente.

Propagación vertical				
Planta	Fachada ⁽¹⁾	Separación ⁽²⁾	Separación vertical mínima (m) ⁽³⁾	
			Norma	Proyecto
Planta baja	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS'	No	No procede	
Planta 1	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS'	No	No procede	
Planta 2	Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS'	No	No procede	
Notas: ⁽¹⁾ Se muestran las fachadas del edificio que incluyen huecos donde no se alcanza una resistencia al fuego EI 60. ⁽²⁾ Se consideran aquí las separaciones entre diferentes sectores de incendio, entre zonas de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas, según el punto 1.3 (CTE DB SI 2). ⁽³⁾ Separación vertical mínima ('d (m)') entre zonas de fachada con resistencia al fuego menor que EI 60, minorada con la dimensión de los elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas ('b') mediante la fórmula $d^3 = 1 - b$ (m), según el punto 1.3 (CTE DB SI 2).				

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2 o mejor hasta una altura de 3,5 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta; y en toda la altura de la fachada cuando ésta tenga una altura superior a 18 m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

3.2.2.2.- Cubiertas

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

3.2.3 SI 1 Evacuación de ocupantes

EXIGENCIA BÁSICA SI 3: El edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

3.2.3.1.- Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los elementos de evacuación del edificio no deben cumplir ninguna condición especial de las definidas en el apartado 1 (DB SI 3), al no estar previsto en él ningún establecimiento de uso 'Comercial' o 'Pública Concurrencia', ni establecimientos de uso 'Docente', 'Hospitalario', 'Residencial Público' o 'Administrativo', de superficie construida mayor de 1500 m².

3.2.3.2.- Cálculo de ocupación, salidas y recorridos de evacuación

El cálculo de la ocupación del edificio se ha resuelto mediante la aplicación de los valores de densidad de ocupación indicados en la tabla 2.1 (DB SI 3), en función del uso y superficie útil de cada zona de incendio del edificio.

En el recuento de las superficies útiles para la aplicación de las densidades de ocupación, se ha tenido en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y uso previsto del mismo, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).

El número de salidas necesarias y la longitud máxima de los recorridos de evacuación asociados, se determinan según lo expuesto en la tabla 3.1 (DB SI 3), en función de la ocupación calculada. En los casos donde se necesite o proyecte más de una salida, se aplican las hipótesis de asignación de ocupantes del punto 4.1 (DB SI 3), tanto para la inutilización de salidas a efectos de cálculo de capacidad de las escaleras, como para la determinación del ancho necesario de las salidas, establecido conforme a lo indicado en la tabla 4.1 (DB SI 3).

En la planta de desembarco de las escaleras, se añade a los recorridos de evacuación el flujo de personas que proviene de las mismas, con un máximo de 160 A personas (siendo 'A' la anchura, en metros, del desembarco de la escalera), según el punto 4.1.3 (DB SI 3); y considerando el posible carácter alternativo de la ocupación que desalojan, si ésta proviene de zonas del edificio no ocupables simultáneamente, según el punto 2.2 (DB SI 3).

Ocupación, número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación									
Planta	$S_{\text{útil}}^{(1)}$	$r_{\text{ocup}}^{(2)}$	$P_{\text{calc}}^{(3)}$	Número de salidas ⁽⁴⁾		Longitud del recorrido ⁽⁵⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁶⁾ (m)	
	(m ²)	(m ² /p)		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sc_Residencial Vivienda_1 (Uso Residencial Vivienda), ocupación: 18 personas									
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Superficie útil con ocupación no nula, $S_{\text{útil}}$ (m²). Se contabiliza por planta la superficie afectada por una densidad de ocupación no nula, considerando también el carácter simultáneo o alternativo de las distintas zonas del edificio, según el régimen de actividad y de uso previsto del edificio, de acuerdo al punto 2.2 (DB SI 3).</p> <p>⁽²⁾ Densidad de ocupación, r_{ocup} (m²/p); aplicada a los recintos con ocupación no nula del sector, en cada planta, según la tabla 2.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽³⁾ Ocupación de cálculo, P_{calc}, en número de personas. Se muestran entre paréntesis las ocupaciones totales de cálculo para los recorridos de evacuación considerados, resultados de la suma de ocupación en la planta considerada más aquella procedente de plantas sin origen de evacuación, o bien de la aportación de flujo de personas de escaleras, en la planta de salida del edificio, tomando los criterios de asignación del punto 4.1.3 (DB SI 3).</p> <p>⁽⁴⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas, según los criterios de ocupación y altura de evacuación establecidos en la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽⁵⁾ Longitud máxima admisible y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada planta y sector, en función del uso del mismo y del número de salidas de planta disponibles, según la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽⁶⁾ Anchura mínima exigida y anchura mínima dispuesta en proyecto, para las puertas de paso y para las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de asignación y dimensionado de los elementos de evacuación (puntos 4.1 y 4.2 de DB SI 3). La anchura de toda hoja de puerta estará comprendida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).</p>									

En las zonas de riesgo especial del edificio, clasificadas según la tabla 2.1 (DB SI 1), se considera que sus puntos ocupables son origen de evacuación, y se limita a 25 m la longitud máxima hasta la salida de cada zona.

Además, se respetan las distancias máximas de los recorridos fuera de las zonas de riesgo especial, hasta sus salidas de planta correspondientes, determinadas en función del uso, altura de evacuación y número de salidas necesarias y ejecutadas.

Longitud y número de salidas de los recorridos de evacuación para las zonas de riesgo especial								
Local o zona	Planta	Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Número de salidas ⁽²⁾		Longitud del recorrido ⁽³⁾ (m)		Anchura de las salidas ⁽⁴⁾ (m)	
			Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Sala Caldera	Planta baja	Bajo	1	1	25	1.1	0.80	0.80
<p>Notas:</p> <p>⁽¹⁾ Nivel de riesgo (bajo, medio o alto) de la zona de riesgo especial, según la tabla 2.1 (DB SI 1).</p> <p>⁽²⁾ Número de salidas de planta exigidas y ejecutadas en la planta a la que pertenece la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽³⁾ Longitud máxima permitida y máxima en proyecto para los recorridos de evacuación de cada zona de riesgo especial, hasta la salida de la zona (tabla 2.2, DB SI 1), y hasta su salida de planta correspondiente, una vez abandonada la zona de riesgo especial, según la tabla 3.1 (DB SI 3).</p> <p>⁽⁴⁾ Anchura mínima exigida tanto para las puertas de paso y las salidas de planta del recorrido de evacuación, en función de los criterios de dimensionado de los elementos de evacuación (punto 4.2 (DB SI 3)), como para las puertas dispuestas en proyecto. La anchura de toda hoja de puerta estará contenida entre 0.60 y 1.23 m, según la tabla 4.1 (DB SI 3).</p>								

3.2.3.3.- Señalización de los medios de evacuación

Conforme a lo establecido en el apartado 7 (DB SI 3), se utilizarán señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, dispuestas conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso 'Residencial Vivienda' o, en otros usos, cuando se trate

de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todos los puntos de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.
- e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
- f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida de planta, conforme a lo establecido en el apartado 4 (DB SI 3).
- g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad (definidos en el Anejo A de CTE DB SUA) que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible, se señalarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo "ZONA DE REFUGIO".
- h) La superficie de las zonas de refugio se señalará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo "ZONA DE REFUGIO" acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplirán lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

3.2.3.4.- Control del humo de incendio

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

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

3.2.4 SI 4 Detección, control y extinción del incendio

EXIGENCIA BÁSICA SI 4: 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.

3.2.4.1.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios requeridos según la tabla 1.1 de DB SI 4 Instalaciones de protección contra incendios. El diseño, ejecución, puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el artículo 3.1 del CTE, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre), en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que les sea de aplicación.

En los locales y zonas de riesgo especial del edificio se dispone la correspondiente dotación de instalaciones indicada en la tabla 1.1 (DB SI 4), siendo ésta nunca inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio.

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en los sectores de incendio						
Dotación	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas incendio equipadas	de Columna seca	Sistema de detección alarma	de y	Instalación automática de extinción
Sc_Residencial Vivienda_1 (Uso 'Residencial Vivienda')						
Norma	No	No	No	No		No
Proyecto	Sí (1)	No	No	No		No
<p><i>Notas:</i></p> <p>⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos en cada sector de incendio. Con dicha disposición, los recorridos de evacuación quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación, de acuerdo a la tabla 1.1, DB SI 4.</p> <p>Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.</p>						

Dotación de instalaciones de protección contra incendios en las zonas de riesgo especial			
Referencia de la zona	Nivel de riesgo	Extintores portátiles ⁽¹⁾	Bocas de incendio equipadas
Sala Caldera	Bajo	Sí (1 dentro)	---
Notas: ⁽¹⁾ Se indica el número de extintores dispuestos dentro de cada zona de riesgo especial y en las cercanías de sus puertas de acceso. Con la disposición indicada, los recorridos de evacuación dentro de las zonas de riesgo especial quedan cubiertos, cumpliendo la distancia máxima de 15 m desde todo origen de evacuación para zonas de riesgo bajo o medio, y de 10 m para zonas de riesgo alto, en aplicación de la nota al pie 1 de la tabla 1.1, DB SI 4. Los extintores que se han dispuesto, cumplen la eficacia mínima exigida: de polvo químico ABC polivalente, de eficacia 21A-113B-C.			

3.2.4.2.- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) están señalizados mediante las correspondientes señales definidas en la norma UNE 23033-1. Las dimensiones de dichas señales, dependiendo de la distancia de observación, son las siguientes:

- De 210 x 210 mm cuando la distancia de observación no es superior a 10 m.
- De 420 x 420 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 10 y 20 m.
- De 594 x 594 mm cuando la distancia de observación está comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales serán visibles, incluso en caso de fallo en el suministro eléctrico del alumbrado normal, mediante el alumbrado de emergencia o por fotoluminiscencia. Para las señales fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

3.2.5 SI 5 Intervención de los bomberos

EXIGENCIA BÁSICA SI 5: Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

3.2.5.1.- Condiciones de aproximación y entorno

Como la altura de evacuación del edificio (0.1 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

3.2.5.2.- Accesibilidad por fachada

Como la altura de evacuación del edificio (0.1 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

3.2.6 SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

EXIGENCIA BÁSICA SI 6: La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.

3.2.6.2.- Elementos estructurales principales

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales del edificio es suficiente si se cumple alguna de las siguientes condiciones:

- Alcanzan la clase indicada en las tablas 3.1 y 3.2 (CTE DB SI 6 Resistencia al fuego de la estructura), que representan el tiempo de resistencia en minutos ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura en función del uso del sector de incendio o zona de riesgo especial, y de la altura de evacuación del edificio.
- Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Resistencia al fuego de la estructura						
Sector o local de riesgo especial ⁽¹⁾	Uso de la zona inferior al forjado considerado	Planta superior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽²⁾			Estabilidad al fuego mínima de los elementos estructurales ⁽³⁾
			Soportes	Vigas	Forjados	
Sala Caldera	Local de riesgo especial bajo	Planta 1	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 90
Sc_Residencial Vivienda_1	Residencial Vivienda	Planta 2	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60
Sc_Residencial Vivienda_1	Residencial Vivienda	Cubierta	estructura de hormigón	estructura de hormigón	estructura de hormigón	R 60

Notas:

⁽¹⁾ Sector de incendio, zona de riesgo especial o zona protegida de mayor limitación en cuanto al tiempo de resistencia al fuego requerido a sus elementos estructurales. Los elementos estructurales interiores de una escalera protegida o de un pasillo protegido serán como mínimo R 30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no es necesario comprobar la resistencia al fuego de los elementos estructurales.

⁽²⁾ Se define el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

⁽³⁾ La resistencia al fuego de un elemento se establece comprobando las dimensiones de su sección transversal, obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo dados en los Anejos B a F (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio), aproximados para la mayoría de las situaciones habituales.

3.2.6.2.- Elementos estructurales singulares

Con el fin de adecuar la Seguridad Estructural del edificio se han proyectado elementos estructurales de refuerzo de la estructura de hormigón, además, las obras de adecuación funcional del edificio incluyen estructuras realizadas con acero laminado.

Estos elementos estructurales se han comprobado para su resistencia a las cargas externas y su resistencia en caso de incendio.

La protección de estos elementos estructurales de acero se compone básicamente de pinturas intumescentes cuyo espesor mínimo se detalla en las siguientes tablas y en el apartado correspondiente al Cumplimiento del CTE. Seguridad Estructural incluido en esta memoria.

3.2.6.3.- Comprobaciones

3.2.6.3.1.- Forjado 1

Forjado 1 - Pilares R 60					
b _{mín} : 200 mm; a _{mín} : 20 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b _x (mm)	a _m (mm)	b _y (mm)	a _m (mm)	
P1	300	45	350	45	Cumple
P10	300	45	350	45	Cumple
P11	300	45	350	45	Cumple
P12	300	45	350	45	Cumple
P13	300	45	350	45	Cumple
P14	300	45	350	45	Cumple
P15	300	45	350	45	Cumple
P16	300	45	350	45	Cumple
P17	300	45	350	45	Cumple
P2	300	45	350	45	Cumple
P3	300	45	350	45	Cumple
P4	300	45	350	45	Cumple
P5	300	45	350	45	Cumple
P6	300	45	350	45	Cumple
P7	300	45	350	45	Cumple
P8	300	45	350	45	Cumple
P9	300	45	350	45	Cumple

Forjado 1 - Forjado de viguetas R 60						
Paño	Forjado	b _{total} ⁽¹⁾ (mm)	b _{mín} (mm)	a _m (mm)	a _{mín} (mm)	Estado
TODOS	Forjado Unid. 20+5 (Viguetas armadas + Bobedilla cerámica)	120 + 40	100	30	24	Cumple

Forjado 1 - Forjado de viguetas R 60						
Paño	Forjado	$b_{total}^{(1)}$ (mm)	$b_{mín}$ (mm)	a_m (mm)	$a_{mín}$ (mm)	Estado
Notas: ⁽¹⁾ Ancho del nervio + espesor adicional aportado por las bovedillas						

3.2.6.3.2.- Forjado 2

3.2.6.3.2.1.- Elementos de hormigón armado

Forjado 2 - Pilares R 60					
$b_{mín}$: 200 mm; $a_{mín}$: 20 mm					
Refs.	Cara X		Cara Y		Estado
	b_x (mm)	a_m (mm)	b_y (mm)	a_m (mm)	
P1	300	45	350	45	Cumple
P10	300	45	350	45	Cumple
P11	300	45	350	45	Cumple
P12	300	45	350	45	Cumple
P13	300	45	350	45	Cumple
P14	300	45	350	45	Cumple
P15	300	45	350	45	Cumple
P16	300	45	350	45	Cumple
P17	300	45	350	45	Cumple
P2	300	45	350	45	Cumple
P3	300	45	350	45	Cumple
P4	300	45	350	45	Cumple
P5	300	45	350	45	Cumple
P6	300	45	350	45	Cumple
P7	300	45	350	45	Cumple
P8	300	45	350	45	Cumple
P9	300	45	350	45	Cumple

Forjado 2 - Forjado de viguetas R 60						
Paño	Forjado	$b_{total}^{(1)}$ (mm)	$b_{mín}$ (mm)	a_m (mm)	$a_{mín}$ (mm)	Estado
TODOS	Forjado Unid. 20+5 (Viguetas armadas + Bobedilla cerámica)	120 + 40	100	30	24	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Ancho del nervio + espesor adicional aportado por las bovedillas						

3.2.6.3.2.2.- Elementos metálicos

Forjado 2 - Pilares R 60					
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
P18	HE 100 B	619.0	86.69%	1.4	Cumple
P19	HE 100 B	668.0	89.98%	1.2	Cumple
P20	HE 100 B	668.0	35.48%	1.2	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Pintura intumescente					

Forjado 2 – Huevo escalera V1 R 60				
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
B27-B28	IPE 160	680.0	1.6	Cumple
B29-B30	IPE 140	664.0	1.8	Cumple
N1-M1	IPE 80	680.0	2.2	Cumple
N2-M2	IPE 80	680.0	2.2	Cumple
N3-M3	IPE 80	680.0	2.2	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Pintura intumescente				

Forjado 2 – Paño U2 R 60				
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
N1-N2	IPE 120	689.0	1.8	Cumple
N3-N6	IPE 100	683.0	2.0	Cumple
N4-N7	IPE 100	683.0	2.0	Cumple
N5-N8	IPE 100	683.0	2.0	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Pintura intumescente				

Forjado 2 – Huevo escalera V2 R 60				
Refs.	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
B31-B32	IPE 120	689.0	1.8	Cumple
N1-N2	T-50x6	616.0	2.0	
Notas: ⁽¹⁾ Pintura intumescente				

3.3 [CTE-SUA] SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

3.3.1 SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

EXIGENCIA BÁSICA SUA 1: Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

3.3.1.1 Resbaladidad 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 1.1 del apartado SUA 1 del CTE, expuesta a continuación:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad	
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 tabla 1.2 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.

Tabla 1.2 Clasificación de los suelos según su resbaladidad	
Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
-superficies con pte. $< 6\%$	1
-superficies con pte. $\geq 6\%$ y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas , etc.	

-superficies con pte. < 6 %	2
-superficies con pte. ≥ 6 % y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas. Duchas.	3

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pte. < 6%	1	1
<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pte. ≥ 6% y escaleras	2	2
<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pte. < 6%.	2	2
<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pte. ≥ 6% y escaleras	3	3
<input type="checkbox"/> Zonas exteriores y piscinas	3	NO PROCEDE

3.3.1.2 Discontinuidades en el pavimento

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Resaltos en juntas	≤ 4 mm	0 mm
<input type="checkbox"/> Elementos salientes del nivel del pavimento	≤ 12 mm	0 mm
<input type="checkbox"/> Ángulo entre el pavimento y los salientes que exceden de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas	≤ 45°	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles de 50 mm como máximo, excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25%	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	∅ ≤ 15 mm	0 mm
<input type="checkbox"/> Altura de las barreras de protección usadas para la delimitación de las zonas de circulación	≥ 0.8 m	0.9 m
<input type="checkbox"/> Número mínimo de escalones en zonas de circulación que no incluyen un itinerario accesible Excepto en los casos siguientes: a) en zonas de uso restringido, b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda, c) en los accesos y en las salidas de los edificios, d) en el acceso a un estrado o escenario.	3	NO PROCEDE

3.3.1.3 Desniveles

3.3.1.3.1 Protección de los desniveles

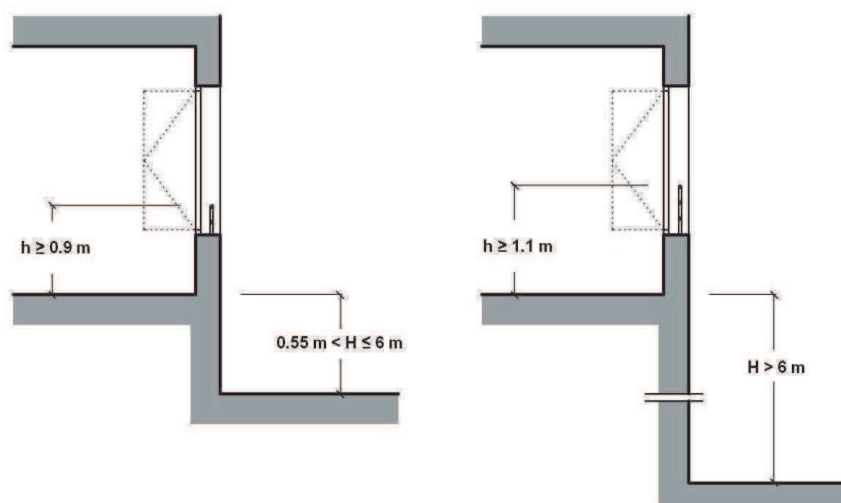
<input checked="" type="checkbox"/> Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota 'h'	$h \geq 550 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/> Elementos salientes del nivel del pavimento	$h \leq 550 \text{ mm}$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

3.3.1.3.2 Características de las barreras de protección

Altura

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Diferencias de cota de hasta 6 m	$\geq 900 \text{ mm}$	900 mm
<input type="checkbox"/> Otros casos	$\geq 1100 \text{ mm}$	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Huecos de escalera de anchura menor de 400 mm	$\geq 900 \text{ mm}$	NO PROCEDE

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



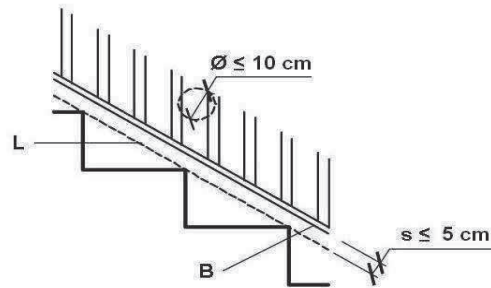
Resistencia

Resistencia y rigidez de las barreras de protección frente a las fuerzas horizontales.

Ver tablas 3.1 y 3.2 (Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación).

Características constructivas

	NORMA	PROYECTO
No son escalables	$300 \leq H_a \leq 500 \text{ mm}$	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a)	$500 \leq H_a \leq 800 \text{ mm}$	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> No existirán salientes de superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo en la altura accesible	$\geq 900 \text{ mm}$	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100 \text{ mm}$	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de la parte inferior de la barandilla	$\leq 50 \text{ mm}$	50 mm



3.3.1.4 Escaleras y rampas

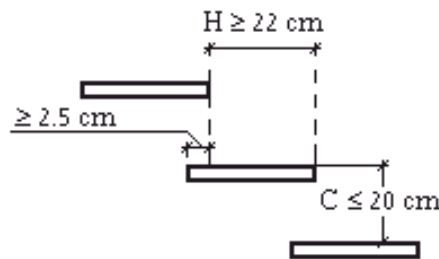
3.3.1.4.1 Escaleras de uso restringido

- Escalera de trazado lineal

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Ancho de tramo	$\geq 0.8 \text{ m}$	0.85 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de la contrahuella	$\leq 20 \text{ cm}$	19.86 cm
<input checked="" type="checkbox"/> Ancho de la huella	$\geq 22 \text{ cm}$	22 cm

- Escalera de trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Ancho mínimo de la huella	$\geq 5 \text{ cm}$	5 cm
<input checked="" type="checkbox"/> Ancho máximo de la huella	$\leq 44 \text{ cm}$	49 cm
<input checked="" type="checkbox"/> Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)	$\geq 2.5 \text{ cm}$	2.5 cm

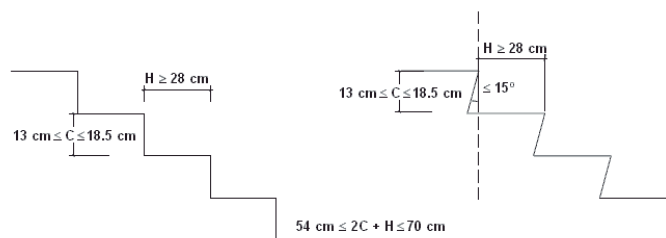


3.3.1.4.2 Escaleras de uso general

Peldaños

- Tramos rectos de la escalera

	NORMA	PROYECTO
Huella	$\geq 280 \text{ mm}$	288.9 mm
Contrahuella	$130 \leq C \leq 185 \text{ mm}$	167.5 mm
Contrahuella	$540 \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$	CUMPLE



Escalera de trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
Huella	$\geq 280 \text{ mm}$	NO PROCEDE
Contrahuella	$130 \leq C \leq 185 \text{ mm}$	NO PROCEDE
Contrahuella	$540 \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$	NO PROCEDE

Tramos

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	9
<input checked="" type="checkbox"/> Altura máxima que salva cada tramo	$\leq 3,20 \text{ m}$	1.84 m
<input checked="" type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tienen la misma contrahuella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tienen la misma huella		CUMPLE
En tramos curvos, todos los peldaños tienen 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 tramo curvo es mayor o igual a la huella en las partes rectas		NO PROCEDE

Anchura útil (libre de obstáculos) del tramo

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

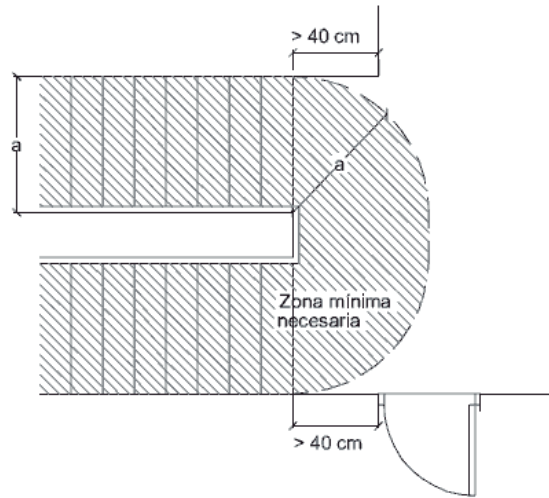
Mesetas

Entre tramos de una escalera con la misma dirección

	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	\geq Anchura de la escalera	CUMPLE
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	$\geq 1000 \text{ mm}$	1000 mm

Entre tramos de una escalera con cambios de dirección (ver figura)

	NORMA	PROYECTO
Anchura de la meseta	\geq Anchura de la escalera	NO PROCEDE
Longitud de la meseta, medida sobre su eje	$\geq 1000 \text{ mm}$	NO PROCEDE



Pasamanos

Pasamanos continuo

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

Pasamanos intermedio

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Son necesarios cuando el ancho del tramo supera el límite de la norma	≥ 2400 mm	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Separación entre pasamanos intermedios	≤ 2400 mm	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Altura del pasamanos	$900 \leq H \leq 1100$ mm	NO PROCEDE

Configuración del pasamanos

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

3.3.1.4.3 Rampas

Pendiente

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Rampa de uso general	$6\% < p < 12\%$	10 %
<input checked="" type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$l < 3, p \leq 10\%$ $l < 6, p \leq 8\%$ Otros casos, $p \leq 6\%$	10 %
<input type="checkbox"/> Para circulación de vehículos y personas en aparcamientos	$p \leq 16\%$	NO PROCEDE

Tramos

Longitud del tramo

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Rampa de uso general	$l \leq 15,00 \text{ m}$	3,40 m
<input checked="" type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$	3,40 m

Ancho del tramo

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Anchura mínima útil (libre de obstáculos)	Apartado 4, DB-SI 3	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Rampa de uso general	$a \geq 1,00 \text{ m}$	1,50 m
<input checked="" type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$a \geq 1,20 \text{ m}$	1,50 m
<input type="checkbox"/> Altura de la protección en bordes libres (usuarios en silla de ruedas)	$h = 100 \text{ mm}$	100 mm

Mesetas

Entre tramos con la misma dirección

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Anchura de la meseta	\geq Anchura de la rampa	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Longitud de la meseta	$l \geq 1500 \text{ mm}$	NO PROCEDE

Entre tramos con cambio de dirección

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Anchura de la meseta	\geq Anchura de la rampa	CUMPLE
<input type="checkbox"/> Ancho de puertas y pasillos	$a \geq 1200 \text{ mm}$	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Restricción de anchura a partir del arranque de un tramo	$d \geq 400 \text{ mm}$	
<input checked="" type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$d \geq 1500 \text{ mm}$	1,50 m

Pasamanos

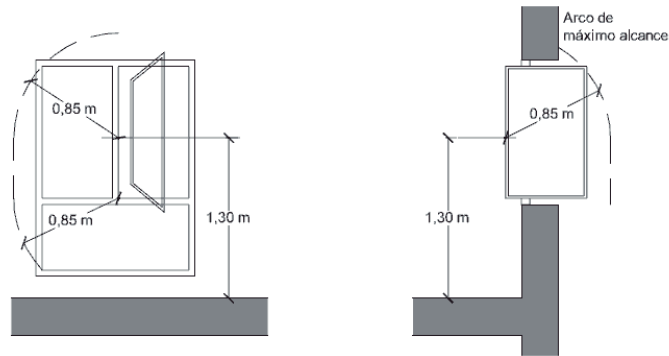
	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Pasamanos continuo en un lado	Desnivel salvado > 550 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	Desnivel salvado > 150 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Pasamanos continuo en ambos lados	Anchura de la rampa > 1200 mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Altura del pasamanos en rampas de uso general	$900 \leq h \leq 1100$ mm	950 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Para usuarios en silla de ruedas	$650 \leq h \leq 750$ mm	700 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Separación del paramento	≥ 40 mm	50 mm

Características del pasamanos

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

3.3.1.5 Limpieza de los acristalamientos exteriores

	NORMA	PROYECTO
Se cumplen las limitaciones geométricas para el acceso desde el interior (ver figura).		CUMPLE
Dispositivos de bloqueo en posición invertida en acristalamientos reversibles		NO PROCEDE



3.3.2 SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento

EXIGENCIA BÁSICA SUA 2: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

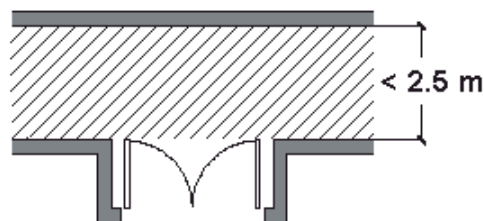
3.3.2.1 Impacto

3.3.1.4.1 Impacto con elementos fijos

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación de uso restringido	≥ 2 m	2.20 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en zonas de circulación no restringidas	≥ 2.2 m	2.40 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas	≥ 2 m	2.03 m
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	≥ 2.2 m	2.4 m
<input checked="" type="checkbox"/> Vuelo de los elementos salientes en zonas de circulación con altura comprendida entre 0.15 m y 2 m, medida a partir del suelo.	≤ 0.15 m	0.04 m
<input checked="" type="checkbox"/> Se disponen elementos fijos que restringen el acceso a elementos volados con altura inferior a 2 m.		CUMPLE

3.3.1.4.2 Impacto con elementos practicables

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

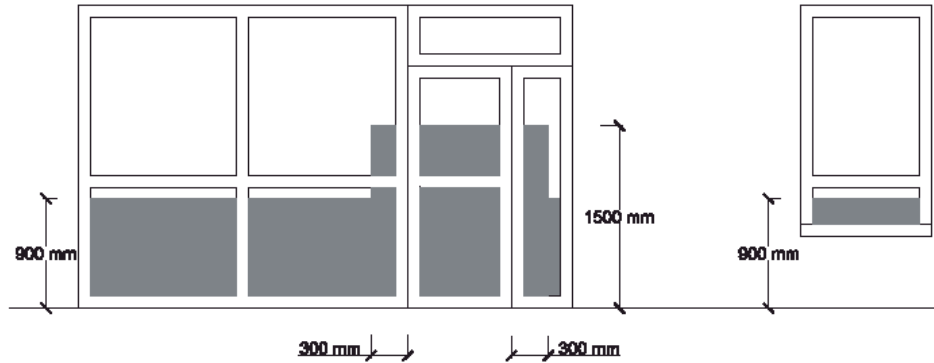


3.3.1.4.3 Impacto con elementos frágiles

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

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

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada entre 0,55 m y 12 m	Nivel 2	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Diferencia de cota entre ambos lados de la superficie acristalada mayor que 12 m	Nivel 1	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Otros casos	Nivel 3	NO PROCEDE



3.3.1.4.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Señalización inferior	$0.85 < h < 1.1\text{m}$	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Señalización superior	$1.5 < h < 1.7\text{m}$	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Altura del travesaño para señalización inferior	$0.85 < h < 1.1\text{m}$	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Separación de montantes	$\leq 0.6 \text{ m}$	NO PROCEDE

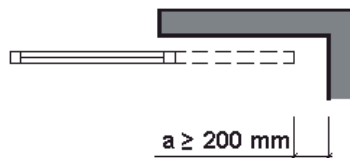
Puertas de vidrio que no disponen de elementos que permitan su identificación

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Señalización inferior	$0.85 < h < 1.1\text{m}$	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Señalización superior	$1.5 < h < 1.7\text{m}$	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Altura del travesaño para señalización inferior	$0.85 < h < 1.1\text{m}$	NO PROCEDE
<input type="checkbox"/> Separación de montantes	$\leq 0.6 \text{ m}$	NO PROCEDE

3.3.2.2 Atrapamiento

	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Distancia desde la puerta corredera (accionamiento manual) hasta el objeto fijo más próximo	$\geq 0.2 \text{ m}$	NO PROCEDE

□	Se disponen dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento para elementos de apertura y cierre automáticos.	NO PROCEDE
---	--	------------



3.3.3 SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

EXIGENCIA BÁSICA SUA 3: Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

- 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 interior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

- En zonas de uso público, 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.

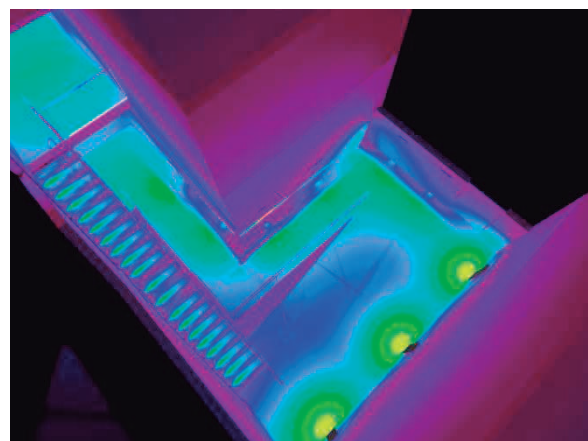
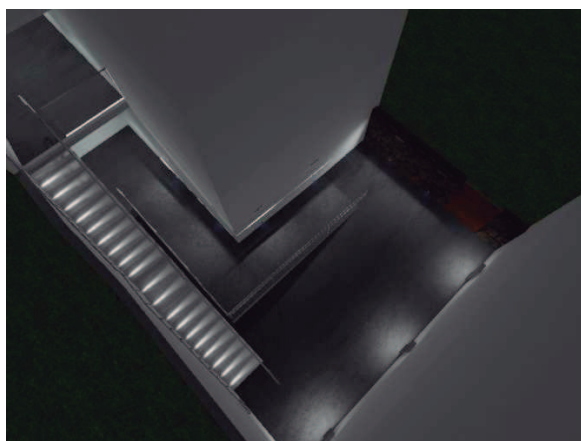
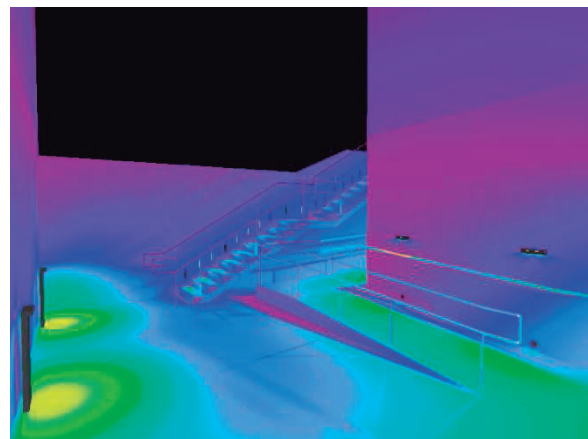
3.3.4 SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

3.3.4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Zona		NORMA	PROYECTO
		Iluminancia mínima (lux)	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	≥ 20
		Resto de zonas	≥ 20
	Para vehículos o mixtas	20	NO PROCEDE
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100
		Resto de zonas	100
	Para vehículos o mixtas	50	NO PROCEDE
Factor de uniformidad media		$f_u \geq 40\%$	CUMPLE

A continuación se muestran imágenes de la zona de acceso al edificio modelizada, representando en las imágenes de la derecha los niveles de iluminancia según la escala de colores que se indica.



Niveles de Iluminancia (lux)

3.3.4.2 Alumbrado de emergencia

Dotación

<input checked="" type="checkbox"/>	Recorridos de evacuación.
<input type="checkbox"/>	Aparcamientos cuya superficie construida exceda 100 m ² .
<input type="checkbox"/>	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.
<input type="checkbox"/>	Locales de Riesgo especial.
<input checked="" type="checkbox"/>	Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado.
<input checked="" type="checkbox"/>	Itinerarios accesibles
<input type="checkbox"/>	Las señales de seguridad.

Disposición de las luminarias

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	2.20 m

Se dispondrá una luminaria en:

<input type="checkbox"/>	Cada puerta de salida.
<input type="checkbox"/>	Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/>	Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
<input type="checkbox"/>	En cualquier cambio de nivel.
<input type="checkbox"/>	En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación

Será fija
Dispondrá de fuente propia de energía.
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal.
El alumbrado de emergencia en las vías de evacuación debe alcanzar, al menos, el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

Condiciones de servicio que se deben garantizar (durante una hora desde el fallo):

		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\leq 2\text{m}$	Iluminancia en el eje central	$\geq 1 \text{ lux}$
		Iluminancia en la banda central	$\geq 0.5 \text{ luxes}$
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $\geq 2\text{m}$	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura $\leq 2\text{m}$	

		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	Relación entre iluminancia máxima y mínima a lo largo de la línea central	$\leq 40:1$	
<input type="checkbox"/>	Puntos donde estén situados: equipos de seguridad, instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia $\geq 5 \text{ luxes}$	
<input type="checkbox"/>	Valor mínimo del Índice de Rendimiento Cromático (Ra)	$Ra \geq 40$	

Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	Luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	
<input type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o deseguridad	$\leq 10:1$	
<input type="checkbox"/>	Relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor > 10	$\geq 5:1$	
		$\leq 15:1$	
<input type="checkbox"/>	Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50 \%$	--> 5 s
		100 %	--> 60 s

3.3.5 SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación

EXIGENCIA BÁSICA SUA 5: Se limitará el riesgo derivado de situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

El apartado **SUA 5 del CTE no es de aplicación** al edificio objeto de este trabajo.

3.3.6 SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

EXIGENCIA BÁSICA SUA 6: Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

Los depósitos y conducciones de las que dispone el edificio no están abiertos y por tanto no presentan riesgo de ahogamiento. Además cuentan con tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impiden su apertura por personal no autorizado.

3.3.7 SUA 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

EXIGENCIA BÁSICA SUA 7: Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimento y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

El inmueble no cuenta con zona de aparcamiento, y el ámbito de aplicación de esta sección del CTE excluye a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios; por tanto el apartado **SUA 7 del CTE no es de aplicación.**

3.3.8 SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

EXIGENCIA BÁSICA SUA 8: Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

3.3.8.1 Procedimiento de verificación

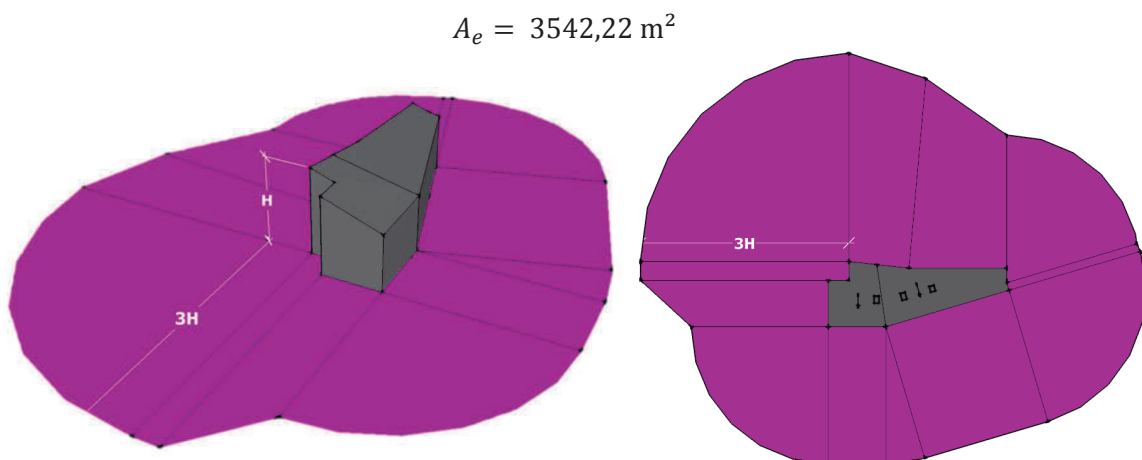
El apartado 1 del DB SUA 8 del CTE establece que la instalación de un sistema de protección contra el rayo será necesaria en caso de que la frecuencia esperada de impactos N_e supere al riesgo admisible N_a .

Frecuencia esperada de impactos

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 2,66 \cdot 10^{-3} \text{ impactos/año}$$

Densidad de impactos sobre el terreno (Figura 1.1 DB SUA 8: Mapa de impactos sobre terreno)	$N_g = 1,50 \text{ impactos/año km}^2$
Superficie de captura equivalente del edificio	$A_e = 3542,22 \text{ m}^2$
Coficiente relacionado con el entorno (Tabla 1.1 DB SUA 8: Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos)	$C_1 = 0,5$

Cálculo de A_e : superficie delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.



Riesgo admisible

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3} = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ impactos/año}$$

Coficiente función del tipo de construcción (Tabla 1.2 DB SUA 8: Estructura y cubierta de hormigón)	$C_2 = 1$
Coficiente función del contenido del edificio (Tabla 1.3 DB SUA 8: Otros contenidos)	$C_3 = 1$
Coficiente función del uso del edificio (Tabla 1.4 DB SUA 8: Resto de edificios)	$C_4 = 1$
Coficiente función de la necesidad de continuidad (Tabla 1.5 DB SUA 8: Resto de edificios)	$C_5 = 1$

$$N_e = 2,66 \cdot 10^{-3} \text{ impactos/año} < N_a = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ impactos/año}$$

Por tanto se verifica que no es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

3.3.9 SUA 9 Accesibilidad

EXIGENCIA BÁSICA SUA 9: Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

3.3.9.1 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.

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

3.3.9.1.1 Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

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

Accesibilidad en las plantas del edificio

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

3.3.9.1.2 Dotación de los elementos accesibles

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

*A pesar de no estar dotado el propio edificio de plazas de aparcamiento accesible, en la vía pública frente a la cual se sitúa el inmueble existen plazas de aparcamiento accesible de uso específico para personas con discapacidad.

Mecanismos:

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

*La vivienda situada en planta baja se ha diseñado de forma singular para personas con discapacidad, por tanto, en el interior de la vivienda situada en planta baja, los mecanismos sí están situados a la altura aconsejada para este tipo de personas.

3.3.9.2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

3.3.9.2.1 Dotación

Entradas al edificio accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Itinerarios accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
Ascensores accesibles	<input type="checkbox"/>
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	<input type="checkbox"/>
Plazas de aparcamiento accesibles	<input type="checkbox"/>

3.3.9.2.2 Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizan mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

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

3.4 [CTE-HS] SALUBRIDAD

3.4.1 HS 1 Protección frente a la humedad

EXIGENCIA BÁSICA HS 1: Se limitará el riesgo previsible de presencia de agua o humedad en el interior de los edificios y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

En las siguientes páginas se establecen las características de los sistemas constructivos que forman la envolvente del edificio, y su adecuación a las exigencias que determina el apartado HS 1 del CTE.

3.4.1.1.- Suelos

3.4.1.1.1.- Grado de impermeabilidad

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

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

Coeficiente de permeabilidad del terreno: $K_s: 1 \times 10^{-4} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

3.4.1.1.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Solera	C2+C3
Solera de hormigón armado de 30 cm de espesor, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIb, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con: AISLAMIENTO HORIZONTAL: aislamiento térmico horizontal formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor; AISLAMIENTO PERIMETRAL: aislamiento térmico vertical formado por panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0,9 m ² K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor.	

Presencia de agua: **Baja**

Grado de impermeabilidad: **2⁽¹⁾**

Tipo de suelo: **Placa⁽²⁾**
Tipo de intervención en el terreno: **Subbase⁽³⁾**

Notas:

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

⁽²⁾ Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

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

Constitución del suelo:

C2 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

3.4.1.1.3.- Puntos singulares de los suelos

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

Encuentros del suelo con los muros:

-En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.

-Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

- Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

3.4.1.2.- Fachadas y medianeras descubiertas

3.4.1.2.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio:	E1⁽¹⁾
Zona pluviométrica de promedios:	I⁽²⁾
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	10.0 m⁽³⁾
Zona eólica:	C⁽⁴⁾
Grado de exposición al viento:	V3⁽⁵⁾
Grado de impermeabilidad:	5⁽⁶⁾

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E1 (Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal).

⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽³⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

⁽⁴⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁵⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁶⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

3.4.1.2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'SATE' **R3+B2+C2+J2**

Fachada de una hoja con aislamiento por el exterior, sistema 'ETICS', compuesta de: REVESTIMIENTO EXTERIOR: aislamiento térmico sistema Isofex "ISOVER", formado por panel rígido de lana de roca volcánica de alta densidad, no revestido, Isofex "ISOVER", de 60 mm de espesor; HOJA PRINCIPAL: hoja de 11,5 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco (cubo), para revestir, recibida con mortero de cemento confeccionado en obra, con 250 kg/m³ de cemento, color gris, dosificación 1:6, suministrado en sacos;

Revestimiento exterior: **Sí**

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

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

R3 El revestimiento exterior debe tener una resistencia muy alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los siguientes:

- Revestimientos continuos de las siguientes características:
- Estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo;
- Adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
- Permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;

-
- Adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, de forma que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo;
 - Estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.
 - Revestimientos discontinuos fijados mecánicamente de alguno de los siguientes elementos dispuestos de tal manera que tengan las mismas características establecidas para los discontinuos de R1, salvo la del tamaño de las piezas:
 - Escamas: elementos manufacturados de pequeñas dimensiones (pizarra, piezas de fibrocemento, madera, productos de barro);
 - Lamas: elementos que tienen una dimensión pequeña y la otra grande (lamas de madera, metal);
 - Placas: elementos de grandes dimensiones (fibrocemento, metal);
 - Sistemas derivados: sistemas formados por cualquiera de los elementos discontinuos anteriores y un aislamiento térmico.

Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración de agua:

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

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

Composición de la hoja principal:

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

- 1 pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
- 24 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

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

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

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

3.4.1.2.3.- Puntos singulares de las fachadas

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

Juntas de dilatación:

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

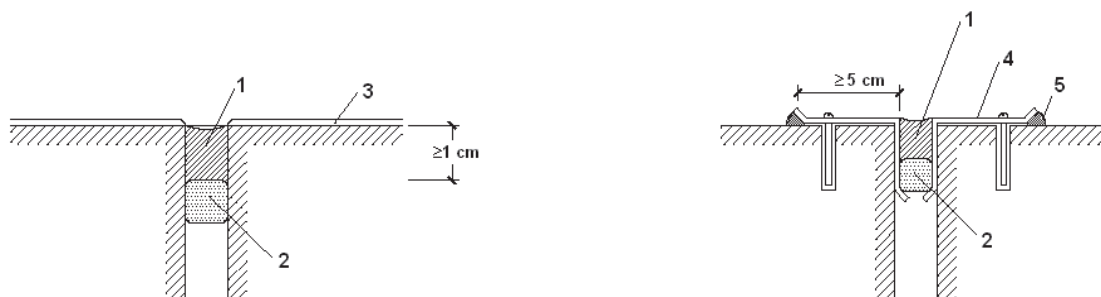
Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

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

- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben

disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

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

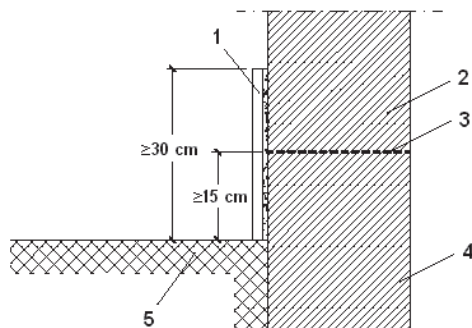


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

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

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



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

-Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el

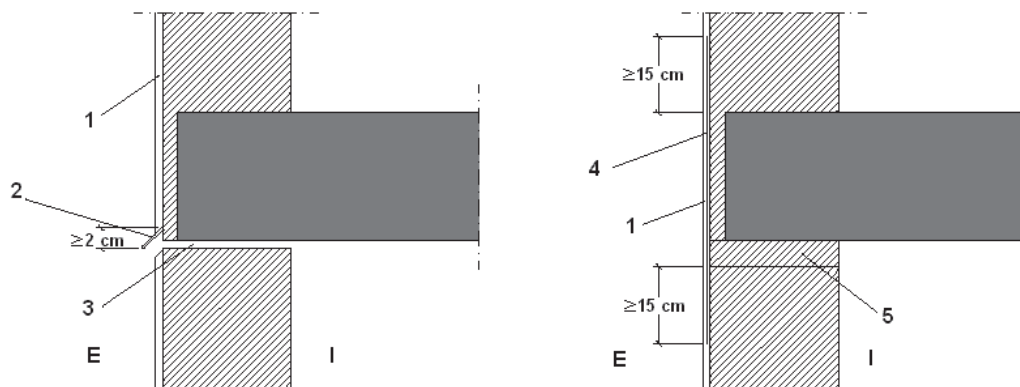
apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados y se tenga revestimiento exterior continuo, debe adoptarse una de las dos soluciones siguientes (véase la siguiente figura):

a) Disposición de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos dejando una holgura de 2 cm que debe rellenarse después de la retracción de la hoja principal con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado y protegerse de la filtración con un goterón;

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



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

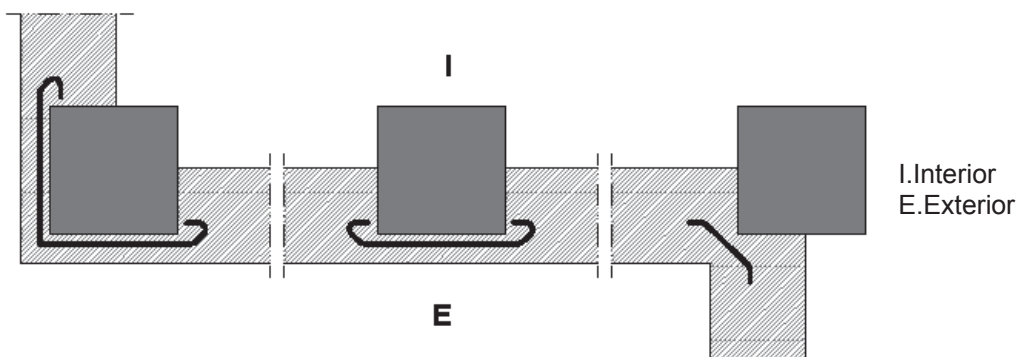
- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares:

- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

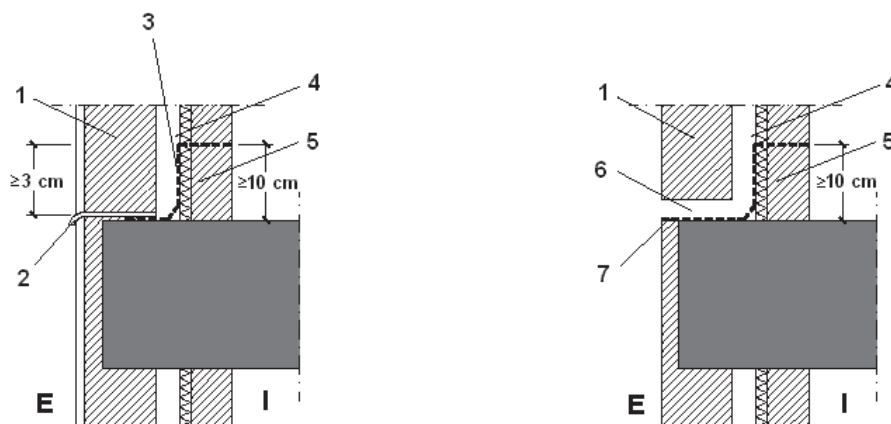
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir

la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



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

- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
 - a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
 - b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.

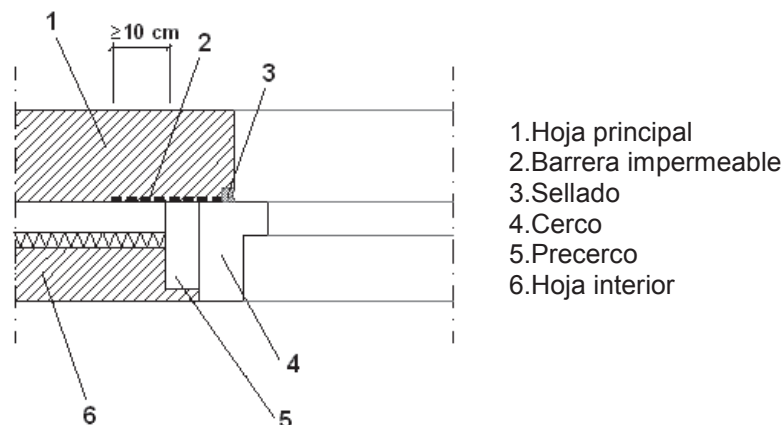


1. Hoja principal
2. Sistema de evacuación
3. Sistema de recogida

- 4. Cámara
- 5. Hoja interior
- 6. Llaga desprovista de mortero
- 7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
- E. Exterior

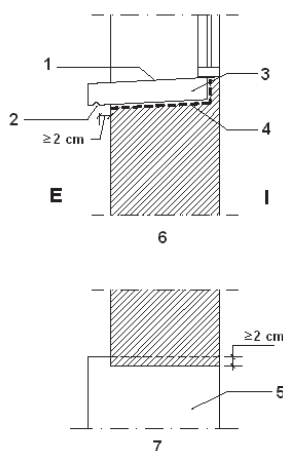
Encuentro de la fachada con la carpintería:

- 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 debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



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

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

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

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben:
 - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
 - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado

2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;

c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.

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

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

3.4.1.3.- Cubiertas Inclizadas

3.4.1.3.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

Teja cerámica del País (Forjado unidireccional (Cubierta))

Estructura de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, sobre sistema de encofrado continuo constituida por: forjado unidireccional, de canto 25 = 20+5 cm; semivigueta pretensada; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 60x50x20 cm; malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

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

Formación de pendientes:

Descripción: **Forjado unidireccional formado por semiviguetas pretensadas y bovedillas de poliestireno expandido**
Pendiente: **34.3 %**

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico: **PUR Proyección con CO2 celda cerrada [0.032 W/[mK]]**
Espesor: **3.0 cm⁽²⁾**
Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **Material bituminoso/bituminoso modificado**

Notas:

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

(2) Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes:

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.
- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados:
 - Las láminas pueden ser de oxiasfalto o de betún modificado.
 - Cuando la pendiente de la cubierta sea mayor que 15%, deben utilizarse sistemas fijados mecánicamente.
 - Cuando se quiera independizar el impermeabilizante del elemento que le sirve de soporte para mejorar la absorción de movimientos estructurales, deben utilizarse sistemas no adheridos.
 - Cuando se utilicen sistemas no adheridos debe emplearse una capa de protección pesada.

Tejado:

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

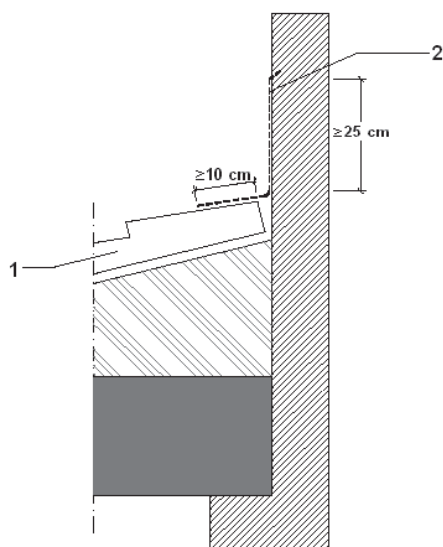
3.4.1.3.2.- Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

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

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

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



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

Alero:

- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral:

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

Limahoyas:

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

Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.
- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:

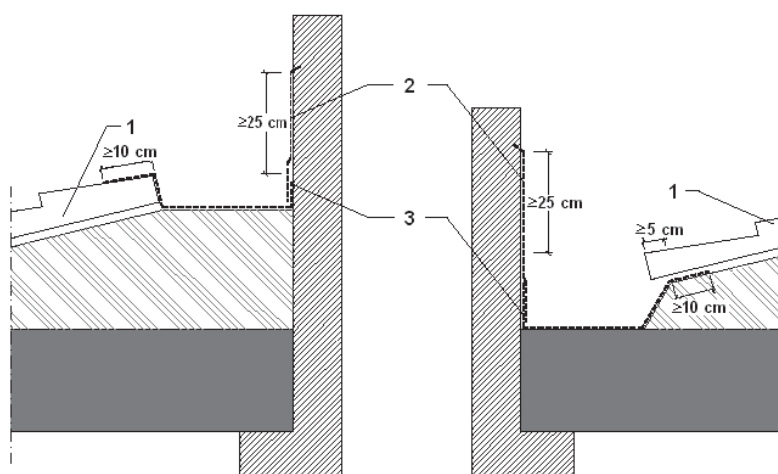
- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y 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.
- Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



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

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
 - a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
 - b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);

- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:
 - a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
 - b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.
 - c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado.

3.4.2 HS 2 Recogida y evacuación de residuos

EXIGENCIA BÁSICA HS 2: Los edificios dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

Las actuaciones de rehabilitación y reforma de edificios **no se encuentran dentro del ámbito de aplicación de la sección HS 2** del CTE, por tanto las exigencias de este apartado no son aplicables al edificio objeto del trabajo.

3.4.3 HS 3 Calidad del aire interior

EXIGENCIA BÁSICA HS 3: Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

3.4.3.1.- Bases de cálculo

3.4.3.1.1.- Caudales de ventilación exigidos

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

Caudales de ventilación mínimos exigidos

		Caudal de ventilación mínimo exigido 'qv' (l/s)		
		Por ocupante	Por superficie útil (m ²)	En función de otros parámetros
Locales	Dormitorios	5		
	Salas de estar y comedores	3		

Aseos y cuartos de baño		15 por local
Cocinas	2	50 por local (1)
Trasteros y sus zonas comunes	0.7	
Aparcamientos y garajes		120 por plaza (2)
Almacenes de residuos	10	

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

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

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

3.4.3.1.2.- Redes de conductos en garaje

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

P ≤ 15	1
15 < P ≤ 80	2
80	1 + parte entera de P/40

3.4.3.1.3.- Aberturas de ventilación

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

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

Aberturas de ventilación	Aberturas de admisión (1)	$4 \cdot qv \text{ ó } 4 \cdot qva$
	Aberturas de extracción	$4 \cdot qv \text{ ó } 4 \cdot qve$
	Aberturas de paso	70 cm ² ó $8 \cdot qvp$

(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).

3.4.3.1.4.- Conductos de extracción

3.4.3.1.4.1.- Conductos de extracción para ventilación híbrida

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

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

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

Sección del conducto de extracción (cm²)

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

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

Zona térmica

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

Clase de tiro

		Zona térmica			
		W	X	Y	Z
Nº de plantas	1				T-4
	2				
	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.

3.4.3.1.4.2.- 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:

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

3.4.3.1.5.- 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).

3.4.3.1.6.- Ventanas y puertas exteriores

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

3.4.3.2. Dimensionado

3.4.3.2.1- ABERTURAS DE VENTILACIÓN

3.4.3.2.1.- Viviendas

3.4.3.2.1.1.- Ventilación mecánica

Tipo A (PB)

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Salon Comedor PB (Salón / Comedor)	Seco	20.9	4	12.0	23.3	A	12.5	50.0	-	Ø 536x80x220
						A	10.8	43.2	-	Ø 536x80x220
Estudio PB (Dormitorio)	Seco	12.6	2	10.0	10.0	A	10.0	40.0	-	Ø 536x80x220
						P	10.0	80.0	82.5	Holgura
Dormitorio PB (Dormitorio)	Seco	13.2	2	10.0	20.1	A	20.1	80.4	-	Ø 536x80x220
						P	20.1	160.8	82.5 145.0	Holgura 725x20x82
Cocina PB (Cocina)	Húmedo	10.4	-	20.9	20.9	A	12.5	50.0	80.0	400x30x20
						P	8.4	70.0	125.0	Holgura
						E	20.9	83.6	122.7	Ø 125
Baño 1 PB (Baño / Aseo)	Húmedo	5.5	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	80.0 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Lavadero PB (Baño / Aseo)	Húmedo	3.5	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	80.0 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Baño 2 PB (Baño / Aseo)	Húmedo	6.5	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	82.5 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
No	Número de ocupantes.			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.					

Tipo B (V2, Planta 1)

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Salón Comedor V2 (Salón / Comedor)	Seco	26.0	2	6.0	6.0	A	6.0	24.0	-	Ø 536x80x220
						P	20.8	166.6	82.5 145.0	Holgura 725x20x82
Estudio V2 (Dormitorio)	Seco	12.2	2	10.0	20.8	A	12.5	50.0	-	Ø 536x80x220
						A	8.3	33.3	-	Ø 536x80x220
						P	20.8	166.6	82.5 145.0	Holgura 725x20x82
Cocina V2 (Cocina)	Húmedo	12.2	-	24.3	24.3	A	12.5	50.0	80.0	400x30x20
						E	24.3	97.3	122.7	Ø 125
Baño V2 (Baño / Aseo)	Húmedo	5.4	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	82.5 145.0	Holgura 725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil			Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)					
No	Número de ocupantes.			qa	Caudal de ventilación de la abertura.					
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.			Amin	Área mínima de la abertura.					
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)			Areal	Área real de la abertura.					

Tipo A (V1, Planta 1)

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Sala V1 (Salón / Comedor)	Seco	26.7	2	6.0	21.6	A	21.6	86.4	-	Ø 536x80x220
									-	Ø 536x80x220
									80.0	Holgura
						P	28.1	225.1	145.0	725x20x82
									145.0	725x20x82
						P	15.0	120.0	80.0	Holgura
			145.0	725x20x82						
Estudio V1 (Dormitorio)	Seco	8.3	2	10.0	18.1	A	8.1	72.5	-	Ø 536x80x220
						A	10.0	40.0	-	Ø 536x80x220

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
						P	18.1	144.8	80.0	Holgura
									145.0	725x20x82
Cocina V1 (Cocina)	Húmedo	11.1	-	22.3	22.3	A	12.5	50.0	80.0	400x30x20
						E	22.3	89.1	122.7	Ø 125
Baño 1 V1 (Baño / Aseo)	Húmedo	5.2	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	80.0	Holgura
									145.0	725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Lavadero V1 (Baño / Aseo)	Húmedo	3.8	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	80.0	Holgura
									145.0	725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)				
No	Número de ocupantes.				qa	Caudal de ventilación de la abertura.				
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Amin	Área mínima de la abertura.				
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				Areal	Área real de la abertura.				

Tipo B (V2, Planta 2)

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Dormitorio V2 (Dormitorio)	Seco	20.5	2	10.0	30.0	A	30.0	120.0	80.0	Holgura
									80.0	400x30x20
						P	15.0	120.0	80.0	Holgura
									145.0	725x20x82
						P	15.0	120.0	80.0	Holgura
									145.0	725x20x82
Lavadero V2 (Baño / Aseo)	Húmedo	22.9	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	80.0	Holgura
									145.0	725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Aseo V2 (Baño / Aseo)	Húmedo	1.5	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	80.0	Holgura
									145.0	725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
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.				

Tipo A (V1, Planta 2)

Cálculo de las aberturas de ventilación										
Local	Tipo	Au (m ²)	No	qv (l/s)	qe (l/s)	Aberturas de ventilación				
						Tab	qa (l/s)	Amin (cm ²)	Areal (cm ²)	Dimensiones (mm)
Dormitorio V1 (Dormitorio)	Seco	26.8	2	10.0	15.0	A	15.0	60.0	75.2	Holgura
						P	15.0	120.0	80.0	Holgura
									145.0	725x20x82
Baño 2 V1 (Baño / Aseo)	Húmedo	10.0	-	15.0	15.0	P	15.0	120.0	80.0	Holgura
									145.0	725x20x82
						E	15.0	60.0	122.7	Ø 125
Abreviaturas utilizadas										
Au	Área útil				Tab	Tipo de abertura (A: admisión, E: extracción, P: paso, M: mixta)				
No	Número de ocupantes.				qa	Caudal de ventilación de la abertura.				
qv	Caudal de ventilación mínimo exigido.				Amin	Área mínima de la abertura.				
qe	Caudal de ventilación equilibrado (+/- entrada/salida de aire)				Areal	Área real de la abertura.				

3.4.3.2.2- CONDUCTOS DE VENTILACIÓN

3.4.3.2.2.- Viviendas

3.4.3.2.2.1.- Ventilación mecánica

3.4.3.2.2.1.1.- Conductos de extracción

1-VEM

Cálculo de conductos										
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)	
1-VEM - 1.1	60.0	150.0	176.7	150	15.0	3.4	0.3	0.3	0.042	
1.1 - 1.2	45.0	112.5	122.7	125	12.5	3.7	3.3	3.3	0.791	
1.2 - 1.3	30.0	75.0	78.5	100	10.0	3.8	1.6	1.6	0.543	

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
1.3 - 1.4	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	3.1	3.1	0.280
1.3 - 1.5	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	0.3	0.3	0.031
1.2 - 1.6	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	0.3	0.3	0.024
1.1 - 1.7	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	0.3	0.3	0.024
Abreviaturas utilizadas									
qv	Caudal de aire en el conducto				v	Velocidad			
Sc	Sección calculada				Lr	Longitud medida sobre plano			
Sreal	Sección real				Lt	Longitud total de cálculo			
De	Diámetro equivalente				J	Pérdida de carga			

2-VEM

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
2-VEM - 2.1	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	0.5	0.5	0.042
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 ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
3-VEM - 3.1	127.5	318.7	397.6	225	22.5	3.2	0.3	0.3	0.022
3.1 - 3.2	75.2	188.1	240.5	175	17.5	3.1	5.3	5.3	0.598
3.2 - 3.3	50.9	127.2	143.1	135	13.5	3.6	3.2	3.2	0.643
3.3 - 3.4	20.9	52.2	78.5	100	10.0	2.7	0.6	0.6	0.109
3.3 - 3.5	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	0.9	0.9	0.084
3.3 - 3.6	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	0.3	0.3	0.030
3.2 - 3.7	24.3	60.8	78.5	100	10.0	3.1	0.7	0.7	0.157
3.1 - 3.8	37.3	93.2	122.7	125	12.5	3.0	7.8	7.8	1.277
3.8 - 3.9	22.3	55.7	78.5	100	10.0	2.8	3.5	3.5	0.680
3.8 - 3.10	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	0.4	0.4	0.038
3.1 - 3.11	15.0	37.5	78.5	100	10.0	1.9	0.3	0.3	0.024

Cálculo de conductos									
Tramo	qv (l/s)	Sc (cm ²)	Sreal (cm ²)	Dimensiones (mm)	De (cm)	v (m/s)	Lr (m)	Lt (m)	J (mm.c.a.)
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				

3.4.3.2.3- ASPIRADORES HÍBRIDOS, ASPIRADORES MECÁNICOS Y EXTRACTORES

3.4.3.2.3.- Viviendas

3.4.3.2.3.1.- Ventilación mecánica

Cálculo de aspiradores		
Referencia	Caudal (l/s)	Presión (mm.c.a.)
1-VEM	60.0	2.675
2-VEM	15.0	1.061
3-VEM	127.5	2.998

3.4.4 HS 4 Suministro de agua

EXIGENCIA BÁSICA HS 4: Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

3.4.4.1.- Descripción de la instalación

3.4.4.1.1.- Descripción general

Tipo de proyecto: Edificio de viviendas plurifamiliar.

Descripción del edificio	
Núm. viviendas	3
Núm. locales	-
Núm. oficinas	-

3.4.4.2.- Bases de cálculo

3.4.4.2.1.- Redes de distribución

3.4.4.2.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q _{min} AF (m³/h)	Q _{min} A.C.S. (m³/h)	P _{min} (m.c.a.)
Ducha	0.72	0.360	10
Inodoro con cisterna	0.36	-	10
Lavabo	0.36	0.234	10
Lavadora doméstica	0.72	0.540	10
Lavavajillas doméstico	0.54	0.360	10
Fregadero doméstico	0.72	0.360	10
Lavabo pequeño	0.18	0.108	10
Abreviaturas utilizadas			
Q _{min} AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría	P _{min}	Presión mínima
Q _{min} A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 50 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.

3.4.4.2.1.2.- Tramos

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

Factor de fricción

Siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

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

Pérdidas de carga

Siendo:

Re: Número de Reynolds

ϵ_r : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

g: Aceleración de la gravedad [m/s²]

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

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):

Tuberías de acometida y de alimentación

siendo:

Q_c: Caudal simultáneo

Q_t: Caudal bruto

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

Montantes e instalación interior

siendo:

Q_c: Caudal simultáneo

Q_t: Caudal bruto

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

siendo:

Q_c: Caudal simultáneo

Q_t: Caudal bruto

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

- 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 2.00 m/s.

tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 3.50 m/s.

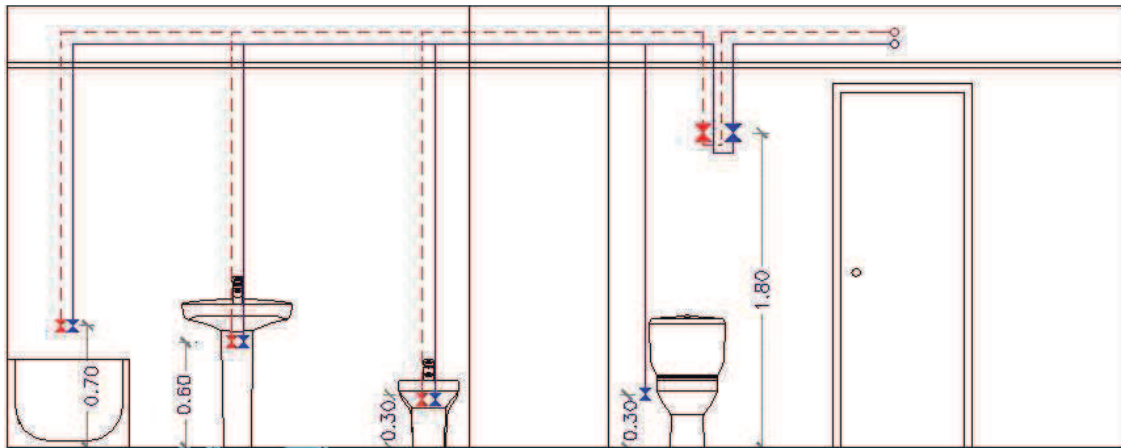
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

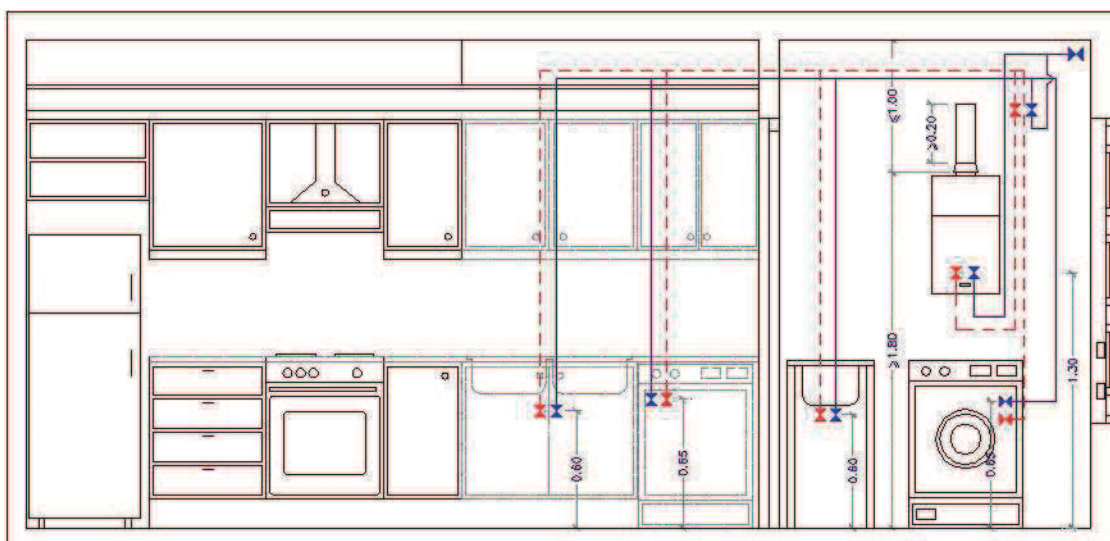
3.4.4.2.1.3.- Comprobación de la presión

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.

3.4.4.2.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace





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

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Ducha	---	16
Inodoro con fluxómetro	---	40
Lavabo	---	16
Lavadora doméstica	---	20
Lavavajillas doméstico	---	16
Fregadero doméstico	---	16
Lavabo pequeño	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

3.4.4.2.3.- Redes de A.C.S.

3.4.4.2.3.1.- 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.

3.4.4.2.3.2.- 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:

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 ^{1/4}	1100
1 ^{1/2}	1800
2	3300

3.4.4.2.3.3.- 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)'.

3.4.4.2.3.4.- Dilatadores

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

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

3.4.4.2.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

3.4.4.2.4.1.- Contadores

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

3.4.4.3.- Dimensionado

3.4.4.3.1.- Acometidas

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

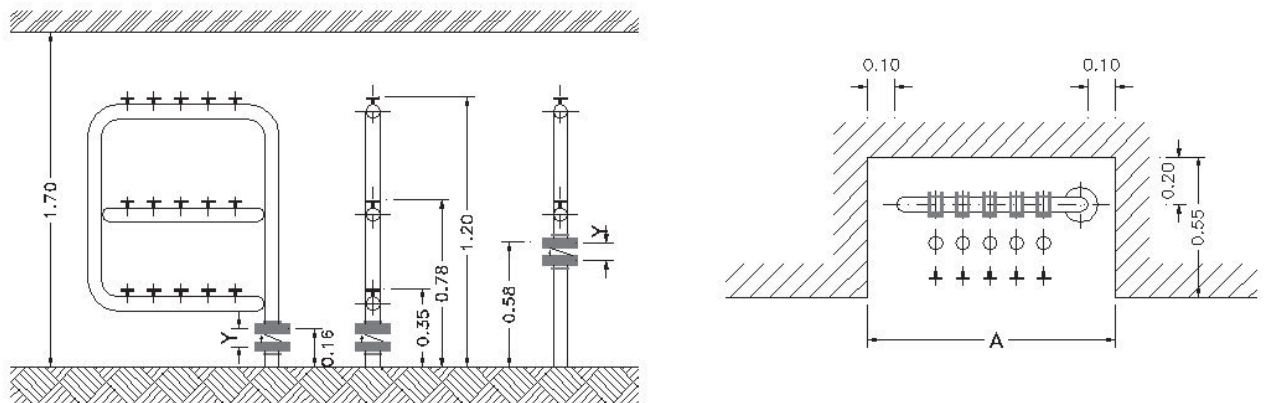
Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
1-2	0.30	0.34	13.68	0.29	3.97	0.00	28.00	32.00	1.79	0.05	44.50	43.45
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

3.4.4.3.2.- Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
2-3	16.35	18.81	13.68	0.29	3.97	0.30	27.30	25.00	1.89	3.02	43.45	40.13
Abreviaturas utilizadas												
L _r	Longitud medida sobre planos						D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})						D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)						P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel						P _{sal}	Presión de salida				

3.4.4.3.3.- Baterías de contadores



Cálculo hidráulico de las baterías de contadores													
Bat	D _{bat} (mm)	N _i	N _f	A (m)	D _{valv} (mm)	Y (m)	D _{cont} (mm)	J _{ent} (m.c.a.)	J _{ind} (m.c.a.)	J _t (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)	
3	25.00	3	2	0.80	50.00	0.08	20.00	0.50	4.60	5.10	40.13	35.03	
Abreviaturas utilizadas													
Bat	Batería de contadores divisionarios							D _{cont}	Diámetro de los contadores				
D _{bat}	Diámetro de la batería							J _{ent}	Pérdida por entrada				
N _i	Número de contadores							J _{ind}	Pérdida por contador				
N _f	Número de filas							J _t	Pérdida total (J _{ent} + J _{ind})				
A	Ancho del área de mantenimiento							P _{ent}	Presión de entrada				
D _{valv}	Diámetro de la válvula de retención							P _{sal}	Presión de salida				
Y	Alto de la válvula de retención												

3.4.4.3.4.- Montantes

3.4.4.3.4.1.- Montantes

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

Cálculo hidráulico de los montantes													
Tramo	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m ³ /h)	K	Q (m ³ /h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)	
Planta baja													
3-4	0.55	0.64	4.86	0.47	2.31	-0.30	16.20	20.00	3.11	0.48	35.03	34.35	
Abreviaturas utilizadas													
L _r	Longitud medida sobre planos							D _{int}	Diámetro interior				
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eg})							D _{com}	Diámetro comercial				
Q _b	Caudal bruto							v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad							J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)							P _{ent}	Presión de entrada				
h	Desnivel							P _{sal}	Presión de salida				

3.4.4.3.5.- Instalaciones particulares

3.4.4.3.5.1.- Instalaciones particulares

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

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
4-5	Instalación interior (F)	7.60	8.74	4.86	0.47	2.31	5.75	16.20	20.00	3.11	6.55	34.35	22.05
5-6	Instalación interior (F)	4.58	5.27	3.60	0.54	1.95	0.00	16.20	20.00	2.63	2.89	22.05	19.16
6-7	Instalación interior (F)	3.27	3.76	1.44	0.78	1.12	3.15	16.20	20.00	1.51	0.74	19.16	14.77
7-8	Cuarto húmedo (F)	1.20	2.38	1.44	0.78	1.12	0.40	12.40	16.00	2.58	1.02	14.77	14.15
8-9	Cuarto húmedo (F)	1.52	1.75	1.08	0.86	0.92	0.44	12.40	16.00	2.13	0.90	14.15	12.80
9-10	Puntal (F)	4.98	5.73	0.72	1.00	0.72	-1.84	12.40	16.00	1.66	1.88	12.80	12.77
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D _{int}	Diámetro interior						
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial						
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad						
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: V1 (Vivienda)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Du): Ducha													

3.4.4.3.5.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q _{cal} (m³/h)
P1	Bomba de calor para producción de A.C.S. , aire-agua, para instalación en interior, con interfaz de usuario con pantalla LCD y control digital, potencia calorífica nominal de 1,2 kW, COP = 4,3, depósito de A.C.S. de acero vitrificado de 100 litros, dimensiones 600x635x1725 mm, con vaso de expansión de 12 l de capacidad, conductos para admisión y evacuación, de 160 mm de diámetro, con aislamiento térmico y acústico, para la impulsión y para el retorno.	1.36
PB	Bomba de calor para producción de A.C.S. , aire-agua, para instalación en interior, con interfaz de usuario con pantalla LCD y control digital, potencia calorífica nominal de 1,2 kW, COP = 4,3, depósito de A.C.S. de acero vitrificado de 100 litros, dimensiones 600x635x1725 mm, con vaso de expansión de 12 l de capacidad, conductos para admisión y evacuación, de 160 mm de diámetro, con aislamiento térmico y acústico, para la impulsión y para el retorno.	1.56
Abreviaturas utilizadas		
Q _{cal}	Caudal de cálculo	

3.4.4.3.5.3.- Bombas de circulación.

Cálculo hidráulico de las bombas de circulación			
Ref	Descripción	Q _{cal} (m ³ /h)	P _{cal} (m.c.a.)
Tipo A	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.22	0.67
Tipo B	Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 0,071 kW	0.10	0.51
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		

3.4.4.3.6.- Aislamiento térmico

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

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

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

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

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

3.4.5 HS 5 Evacuación de aguas residuales

EXIGENCIA BÁSICA HS 5: Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

3.4.5.1.- Descripción de la instalación

3.4.5.1.1.- Tuberías para aguas residuales

3.4.5.1.1.1.- Red de pequeña evacuación

Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

3.4.5.1.1.2.- Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, de PVC, unión pegada con adhesivo.

3.4.5.1.1.3.- Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

Colector suspendido de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

3.4.5.1.2.- Tuberías para aguas pluviales

3.4.5.1.2.1.- Canales y bajantes

Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, serie Ovación 28 "RIUVERT", color cobre, según UNE-EN 607.

Bajante de PVC con óxido de titanio, modelo Ovación "RIUVERT", color cobre, según UNE-EN 12200-1.

3.4.5.1.2.2.- Bajantes

Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, de PVC, serie B, según UNE-EN 1329-1, unión pegada con adhesivo.

3.4.5.1.2.3.- Colectores

Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, de tubo de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², según UNE-EN 1401-1, con junta elástica.

3.4.5.1.3.- Tuberías para aguas mixtas

3.4.5.1.3.1.- Acometida

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

3.4.5.2.- Bases de cálculo

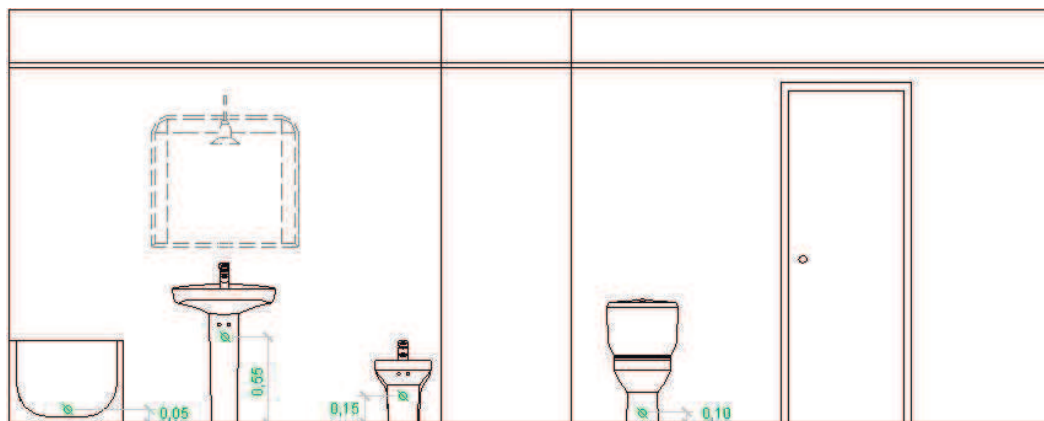
3.4.5.2.1.- Bases de cálculo

3.4.5.2.1.1.- Red de aguas residuales

Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-





Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

3.4.5.2.1.2.- Red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Pendiente del canalón	Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %		
35	45	65	95		100
60	80	115	165		125
90	125	175	255		150
185	260	370	520		200
335	475	670	930		250

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

siendo: $f = i / 100$

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

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

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

3.4.5.2.1.3.- Colectores mixtos

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m²;
- si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de 0,36 x n° UD m².

Régimen pluviométrico: 125 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i / 100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

3.4.5.2.1.4.- Redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

3.4.5.2.1.5.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

– Residuales (UNE-EN 12056-2)

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

– Pluviales (UNE-EN 12056-3)

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)

$$Q = C \times I \times A$$

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

siendo:

Q: caudal (m³/s)

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R_h: radio hidráulico (m)

i: pendiente (mm)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

siendo:
$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

siendo:
$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

Q_{RWP}: caudal (l/s)

k_b: rugosidad (0.25 mm)

d_i: diámetro (mm)

f: nivel de llenado

3.4.5.3.- Dimensionado

3.4.5.3.2.1.- Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
4-5	1.05	63.58	3.00	75	5.08	1.00	5.08	18.02	3.08	69	75
5-6	1.47	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
5-7	1.04	2.84	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
4-8	0.80	75.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
9-10	0.95	2.00	3.00	75	5.08	1.00	5.08	43.95	0.89	69	75
10-11	1.72	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
10-12	1.31	2.62	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
9-13	1.38	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
9-14	0.92	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
15-16	1.48	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
15-17	1.59	1.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	38.79	0.78	104	110
17-18	0.21	1.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	34.42	0.73	104	110
18-19	0.62	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
17-21	0.70	2.09	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
27-28	0.32	1.00	6.00	110	10.15	1.00	10.15	42.88	0.82	104	110
28-29	0.19	10.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
28-30	2.27	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
27-31	1.52	3.19	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
26-32	0.59	9.71	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
25-33	0.38	5.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
24-34	1.10	7.72	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
36-37	3.47	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
36-38	0.51	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
38-39	1.33	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
36-40	2.58	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
36-41	2.67	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
46-47	0.48	10.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
48-49	0.94	2.00	1.00	50	1.69	1.00	1.69	46.54	0.68	44	50
49-50	1.29	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
48-51	0.91	2.00	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
52-53	0.13	1.00	8.00	110	13.54	0.71	9.57	41.50	0.80	104	110
53-54	2.16	3.18	5.00	110	8.46	1.00	8.46	28.61	1.18	104	110
54-55	0.30	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
54-56	0.32	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
53-58	3.76	2.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40

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

Acometida 1

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	r	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
4-9	3.26	18.00	110	30.46	0.41	12.43	0.158	104	110
9-15	2.85	7.00	110	11.84	0.71	8.37	0.125	104	110
35-36	3.15	12.00	75	20.30	0.58	11.72	0.293	69	75
44-45	3.15	16.00	110	27.07	0.45	12.11	0.156	104	110
48-52	2.85	8.00	110	13.54	0.71	9.57	0.135	104	110

Abreviaturas utilizadas	
Ref.	Referencia en planos
L	Longitud medida sobre planos
UDs	Unidades de desagüe
D _{min}	Diámetro interior mínimo
Q _b	Caudal bruto
K	Coefficiente de simultaneidad
Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)
r	Nivel de llenado
D _{int}	Diámetro interior comercial
D _{com}	Diámetro comercial

Acometida 1

Bajantes con ventilación primaria						
Ref.	L (m)	UDs	D _{min} (mm)	Q _t (m ³ /h)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
18-20	4.68	4.00	75	6.77	73	75
54-57	4.91	5.00	75	8.46	73	75
Abreviaturas utilizadas						
Ref.	Referencia en planos			Q _t	Caudal total	
L	Longitud medida sobre planos			D _{int}	Diámetro interior comercial	
UDs	Unidades de desagüe			D _{com}	Diámetro comercial	
D _{min}	Diámetro interior mínimo					

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
2-3	2.63	6.32	70.00	160	118.44	0.20	23.69	23.79	1.95	154	160
3-4	7.75	2.00	26.00	160	43.99	0.33	14.66	24.96	1.13	154	160
3-23	0.53	2.00	28.00	160	47.38	0.33	15.79	25.91	1.15	154	160
23-24	2.90	25.96	16.00	160	27.07	0.45	12.11	12.13	2.63	154	160
24-25	0.40	2.00	13.00	160	22.00	0.50	11.00	21.61	1.04	154	160
25-26	0.98	2.00	10.00	160	16.92	0.58	9.77	20.38	1.00	154	160
26-27	0.43	2.00	7.00	160	11.84	0.71	8.37	18.89	0.96	154	160
23-35	0.88	2.00	12.00	160	20.30	0.58	11.72	22.31	1.06	154	160
3-44	2.82	2.00	16.00	160	27.07	0.45	12.11	22.67	1.07	154	160
45-46	0.37	1.00	16.00	110	27.07	0.45	12.11	47.37	0.86	104	110
46-48	1.58	1.00	14.00	110	23.69	0.50	11.84	46.78	0.85	104	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos			Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)						
i	Pendiente			Y/D	Nivel de llenado						
UDs	Unidades de desagüe			v	Velocidad						
D _{min}	Diámetro interior mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial						
Q _b	Caudal bruto			D _{com}	Diámetro comercial						
K	Coeficiente de simultaneidad										

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
3	2.63	2.00	160	60x60x65 cm
4	7.75	2.00	160	60x60x50 cm
35	0.88	2.00	160	60x60x50 cm
44	2.82	2.00	160	60x60x50 cm

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

3.4.5.3.2.2.- Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Ribeira) la isoyeta es '40' y la zona pluviométrica 'A'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '125 mm/h'.

Datos de partida

La cubierta del edificio está formada por dos faldones, ambos con una pendiente de 20° (36,4%).

Localización	Zona Pluviométrica	Isoyeta	Intensidad Pluviométrica i (mm/h)
Ribeira	A	40	125

*Datos obtenidos del Apéndice B del CTE HS-5.

Para realizar el dimensionado se tendrá que aplicar el factor de corrección f a las superficies reales de los faldones de la cubierta.

$$f = \frac{i}{100} = \frac{125}{100} = 1,25$$

FALDÓN	SF: Máxima Sup. de faldón en proyección horizontal (m ²)	SM: Sup. Modificada (m ²) SF x f
Faldón 1	69,71	87,14
Faldón 2	121,05	151,31

Dimensionado de Canalones y Bajantes

El diámetro nominal de los canalones y bajantes de sección semicircular se calcula de acuerdo a la tabla 4.7, DB HS 5, en función de su pendiente y de la superficie a la que dan servicio.

FALDÓN	Canalón	Bajante
--------	---------	---------

	SM: Sup. Modificada (m ²) SF x f	Pte. Canalón (%)	Ø nominal Canalón (mm)	Sección cuadrangular equivalente (cm ²)	Ø nominal Bajante (mm)	Sección cuadrangular equivalente (cm ²)
Faldón 1	87,14	2	125	67,5	63	31,2
Faldón 2	151,31	1	200	172,8	75	44,2

CTE HS-5 4.2.2.3 “Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.”

En este edificio se ha adoptado por instalar canalones y bajantes de sección rectangular, y cumplen con las prescripciones indicadas.

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (m ³ /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
2-P1	9.60	3.29	160	8.71	17.05	1.15	154	160
2-P3	8.30	2.00	160	15.13	25.36	1.14	154	160
P3-P2	8.48	2.00	160	15.13	25.36	1.14	154	160
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D _{min}	Diámetro interior mínimo			D _{int}	Diámetro interior comercial			
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad			D _{com}	Diámetro comercial			

Acometida 1

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
P1	9.60	2.00	160	60x60x50 cm
P3	8.30	2.00	160	60x60x50 cm
P2	8.48	2.00	160	60x60x50 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida

3.4.5.3.2.3.- Colectores mixtos

Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	0.72	2.00	70.00	160	142.28	0.33	47.53	47.34	1.56	152	160
Abreviaturas utilizadas											
L	<i>Longitud medida sobre planos</i>					Q _s	<i>Caudal con simultaneidad (Q_b x k)</i>				
i	<i>Pendiente</i>					Y/D	<i>Nivel de llenado</i>				
UDs	<i>Unidades de desagüe</i>					v	<i>Velocidad</i>				
D _{min}	<i>Diámetro interior mínimo</i>					D _{int}	<i>Diámetro interior comercial</i>				
Q _b	<i>Caudal bruto</i>					D _{com}	<i>Diámetro comercial</i>				
K	<i>Coefficiente de simultaneidad</i>										

3.5 [CTE-HR] PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

3.5.1. Fichas justificativas de la de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción simplificada de cálculo recogida en el (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

"Protección Frente al Ruido"

K.1

Fichas Justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

1.- Tabiques		Características			
Tipo			Proyecto		Exigidas
Tabique PYL 98/600 (48) LM		m(kg/m ²)=	45	≥	25
		RA(dBA)	51	≥	43

ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE RECINTOS

2.- Elementos verticales entre recintos de diferentes usuarios					
Solución de elementos constructivos entre:		SEPARACIONES ENTRE VIVIENDAS			
Elementos Constructivos		Características			
Tipo			Proyecto		Exigidas
Medianera de dos hojas de fábrica de ladrillo cerámico					
Elemento vertical	Elemento base	m(kg/m ²)=	267	≥	170
		RA(dBA)	62.9	≥	54
	Trasdosados por ambos lados	ΔRA(dBA)	--	≥	--
Condiciones de las fachadas que acometen a los elementos de separación verticales		Características			
Fachada	Tipo		Proyecto		Exigidas
Dos hojas de fábrica con sistema SATE	2 Hojas	m(kg/m ²)=	278.17	≥	--
		RA(dBA)	47.3	≥	--

3.- Elementos verticales adyacentes a recintos de instalaciones					
Solución de elementos constructivos entre:		SEPARACION VIVIENDA CON SALAS DE MAQUINAS			
Elementos Constructivos		Características			
Tipo			Proyecto		Exigidas
Medianera de dos hojas de fábrica de ladrillo cerámico					
Elemento vertical	Elemento base	m(kg/m ²)=	267.17	≥	200
		RA(dBA)	62.9	≥	45
	Trasdosados por ambos lados	ΔRA(dBA)	13	≥	12
Condiciones de las fachadas que acometen a los elementos de separación verticales		Características			
Fachada	Tipo		Proyecto		Exigidas
Dos hojas de fábrica con sistema SATE	2 Hojas	m(kg/m ²)=	278.17	≥	--
		RA(dBA)	47.3	≥	40

4.- Elementos verticales adyacentes a recintos de actividad					
Solución de elementos constructivos entre:		--			
Elementos Constructivos			Características		
Tipo	--		Proyecto		Exigidas
Elemento vertical	Elemento base		m(kg/m ²)=	-	≥ 200
			R _A (dBA)	-	≥ 61
	Trasdosados por ambos lados		ΔR _A (dBA)	--	≥ --
Condiciones de las fachadas que acometen a los elementos de separación verticales			Características		
			Proyecto		Exigidas
Fachada	Tipo		m(kg/m ²)=	-	≥ --
1/2 pie ladrillo perforado + trasdosado	2 Hojas		R _A (dBA)	-	≥ 40

ELEMENTOS DE SEPARACION HORIZONTALES ENTRE RECINTOS

5.- Elementos horizontales entre recintos de diferente usuario					
Solución de elementos constructivos entre:		FORJADOS ENTRE VIVIENDAS			
Elementos Constructivos			Características		
Tipo	Forjado unidireccional 20+5 y suelo flotante (Suelo radiante con aislamiento y capa de mortero. 10 cm)		Proyecto		Exigidas
Elemento horizontal	Forjado		m(kg/m ²)=	443.62	≥ 350
			R _A (dBA)	54	≥ 54
	Suelo Flotante		ΔR _A (dBA)	0	≥ --
			ΔL _w (dB)	72	≥ 14
	Techo suspendido		ΔR _A (dBA)	0	≥ --

6.- Elementos horizontales adyacentes a recinto de instalaciones					
Solución de elementos constructivos entre:		FORJADO ENTRE VIVIENDA Y LOCAL DE INSTALACIONES			
Elementos Constructivos			Características		
Tipo	Forjado unidireccional 20+5 y suelo flotante (Suelo flotante con aislamiento y capa de mortero 10 cm)		Proyecto		Exigidas
Elemento horizontal	Forjado		m(kg/m ²)=	443.62	≥ 350
			R _A (dBA)	54	≥ 54
	Suelo Flotante		ΔR _A (dBA)	0	≥ --
			ΔL _w (dB)	72	≥ 19
	Techo suspendido		ΔR _A (dBA)	0	≥ --

7.- Elementos horizontales adyacentes a recinto de actividad					
Solución de elementos constructivos entre:		Forjado local comercial			
Elementos Constructivos			Características		
Tipo	Forjado unidireccional 20+5 y suelo flotante (Suelo flotante con aislamiento y capa de mortero 10 cm)		Proyecto		Exigidas
Elemento horizontal	Forjado		m(kg/m ²)=	--	≥ 350
			R _A (dBA)	--	≥ 54
	Suelo Flotante		ΔR _A (dBA)	--	≥ 5
			ΔL _w (dB)	--	≥ 19
	Techo suspendido		ΔR _A (dBA)	--	≥ 7

FACHADAS y CUBIERTAS

8.- Fachadas					
Solución de elementos constructivos local receptor		Salón comedor			
Aislamiento mínimo exigible D _{2m;nT} A _{Tr}		32			
Elemento	Tipo	% de huecos	Características		
			Proyecto		Exigidas
Parte ciega	Dos hojas de fábrica con sistema SATE	30%	R _A Tr (dBA)=	47.3	≥ 40
Hueco	Vidrio Low S 3+3-16-6		R _A Tr (dBA)=	38	≥ 30

9.- Cubiertas	
Solución de elementos constructivos local receptor	Dormitorio
Aislamiento mínimo exigible $D_{2m;nT,Attr}$	32
Características	

Elemento	Tipo	% de huecos	Proyecto	Exigidas
Parte ciega	Forjado unidireccional 20+5	15%	R_{Attr} (dBA)= 47.8	≥ 45
Hueco	Vidrio Low S 3+3-16-6		R_{Attr} (dBA)= 38	≥ 26

MEDIANERAS

11.-Medianeras	
Tipo	Características
Dos hojas de fábrica ladrillo cerámico con aislamiento intermedio y cámara no ventilada	Proyecto
	R_{Attr} (dBA)= 48.5
	Exigidas
	≥ 45

CERRAMIENTOS VERTICALES CON HUECOS

12. Cerramientos verticales con huecos	
	Características
Recinto emisor otro usuario y receptor recinto protegido	Proyecto
	Exigidas
Parte ciega	R_A (dBA)= --
Hueco	R_A (dBA)= --
Recinto emisor otro usuario y recinto receptor habitable	Proyecto
	Exigidas
Parte Ciega	R_A (dBA)= --
Hueco	R_A (dBA)= --
Recinto emisor de actividad y recinto receptor habitable	Proyecto
	Exigidas
Parte Ciega	R_A (dBA)= --
Hueco	R_A (dBA)= --

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m;nT,Attr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo Emisor	Recinto receptor		
	Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 2
	De instalaciones		Planta baja
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 1
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	De instalaciones	Habitable	Planta baja
Ruido aéreo exterior en medianeras	Habitable	Planta 2	Distribuidor BC V2 (Distribuidor)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior	Protegido	Planta 1	Salon V1 (Salón / Comedor)

3.6 [CTE-HE] AHORRO DE ENERGÍA

3.6.1 HE 0 Limitación del consumo energético

En este apartado se establece el límite de consumo máximo de los edificios; y en el caso de edificios residenciales se les exige un consumo de energía primaria no renovable máximo en función de la superficie del inmueble y de la zona climática.

En este trabajo, **las exigencias del apartado HE 0 del CTE no son de aplicación.**

Como figura en el punto 1 de dicho apartado, la limitación de consumo energético será de aplicación en edificios de nueva construcción y ampliaciones, entre otros casos.

3.6.2 HE 1 Limitación de la demanda energética

EXIGENCIA BÁSICA HE 1: Los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

3.6.2.1 Resultado del cálculo de demanda energética

Se ha realizado el cálculo de la demanda energética del edificio, según se indica en el punto 5 de la sección HE1 del CTE, por medio de varios programas informáticos, entre ellos el CYPE MEP versión 2015 y el CE³X, los resultados que generan los cálculos realizados por dichos programas pueden variar ligeramente.

3.6.2.1.1 Demanda energética anual por superficie útil

$$D_{\text{cal,edificio}} = 29.15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq D_{\text{cal,lim}} = D_{\text{cal,base}} + F_{\text{cal,sup}}/S = 23.2 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$



donde:

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

D_{cal,lim}: Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m²·año).

D_{cal,base}: Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 20 kWh/(m²·año).

F_{cal,sup}: Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 1000.

S: Superficie útil de los espacios habitables del edificio, 313.47 m².

$$D_{\text{ref,edificio}} = 0.24 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año}) \leq D_{\text{ref,lim}} = 15.0 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{año})$$



donde:

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

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

3.6.2.1.2 Resumen del cálculo de la demanda energética

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

Zonas habitables	S_u (m ²)	D_{cal}		$D_{cal,base}$ (kWh (m ² ·año))	$F_{cal,sup}$	$D_{cal,lim}$ (kWh (m ² ·año))	D_{ref}		$D_{ref,lim}$ (kWh (m ² ·año))
		(kWh /año)	(kWh/ m ² ·a)				(kWh/ /año)	(kWh/ m ² ·a)	
Vivienda 1 (Vivienda PB)	101.26	3208.3	31.7	20	1000	23.2	39.4	0.4	15.0
Vivienda 2 (Vivienda 1)	92.47	2804.1	30.3	20	1000	23.2	21.5	0.2	15.0
Vivienda 3 (Vivienda 2)	119.74	3126.7	26.1	20	1000	23.2	15.3	0.1	15.0
	313.47	9139.1	29.2	20	1000	23.2	76.1	0.2	15.0

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

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

$D_{cal,base}$: Valor base de la demanda energética de calefacción, para la zona climática de invierno correspondiente al emplazamiento del edificio (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 20 kWh/(m²·año).

$F_{cal,sup}$: Factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción, (tabla 2.1, CTE DB HE 1), 1000.

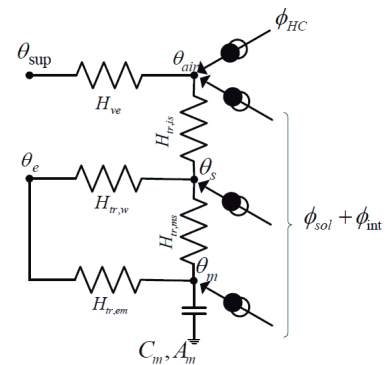
$D_{cal,lim}$: Valor límite de la demanda energética de calefacción, considerada la superficie útil de los espacios habitables, kWh/(m²·año).

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

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

3.6.2.1.2 Procedimiento de cálculo de la demanda energética

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



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

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;

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

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

3.6.2.1.3 Análisis de los resultados

En el caso de este inmueble, los resultados de los cálculos incumplen con la exigencia de demanda energética de calefacción, la demanda energética para refrigeración, en contraposición, nos muestra un resultado favorable.

Se han considerado la aplicación de diferentes soluciones constructivas que fueran técnica y económicamente viables para la mejora de la demanda energética de calefacción, y se ha comprobado que no resultan efectivos para que se pudiera cumplir con el valor límite de la exigencia.

A continuación se expone el procedimiento a seguir y las exigencias que ha de cumplir el edificio en caso de no poder alcanzar las exigencias planteadas en el CTE.

IV Criterios de aplicación en edificios existentes

Criterio 1: no empeoramiento

Salvo en los casos en los que en este DB se establezca un criterio distinto, las condiciones preexistentes de ahorro de energía que sean menos exigentes que las establecidas en este DB no se podrán reducir, y las que sean más exigentes únicamente podrán reducirse hasta el nivel establecido en el DB.

Criterio 2: flexibilidad

En los casos en los que no sea posible alcanzar el nivel de prestación establecido con carácter general en este DB, podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo, siempre que se dé alguno de los siguientes motivos:

- a) en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto, o;
- b) **la aplicación de otras soluciones no suponga una mejora efectiva en las prestaciones relacionadas con el requisito básico de “Ahorro de energía”,** o;
- c) **otras soluciones no sean técnica o económicamente viables,** o;
- d) **la intervención implique cambios sustanciales en otros elementos de la envolvente sobre los que no se fuera a actuar inicialmente.**

En el proyecto debe justificarse el motivo de la aplicación de este criterio de flexibilidad. En la documentación final de la obra debe quedar constancia del nivel de prestación alcanzado y los condicionantes de uso y mantenimiento, si existen.

Criterio 3: reparación de daños

Los elementos de la parte existente no afectados por ninguna de las condiciones establecidas en este DB, podrán conservarse en su estado actual siempre que no presente, antes de la intervención, daños que hayan mermado de forma significativa sus prestaciones iniciales. Si el edificio presenta daños relacionados con el requisito básico de “Ahorro de energía”, la intervención deberá contemplar medidas específicas para su resolución.

En la siguiente tabla se manifiestan las condiciones que se deben cumplir en caso de actuaciones en edificios existentes:

	TIPO DE INTERVENCIÓN	EXIGENCIAS	
		Residencial Privado	Otros usos
EDIFICIOS EXISTENTES	Rehabilitación donde no se modifican las prestaciones sustanciales de ningún elemento	La parte de la envolvente rehabilitada sólo tiene que cumplir con la limitación de condensaciones intersticiales	
	Rehabilitación donde se incrementa la demanda energética, según art. 2.2.2.1.1	Los elementos afectados deben cumplir la tabla 2.3, 2.4 y 2.5	No hay prestaciones mínimas (U, permeabilidad, etc.) para estos cerramientos en el DB. Sin embargo, siguiendo el criterio de no empeoramiento, la nueva demanda energética no debería superar el máximo permitido en el DB.

EDIFICIOS EXISTENTES	Rehabilitación donde se renueva más del 25% de la envolvente, o cambio de uso. Según art. 2.2.2.1.2	Demanda conjunta < edificio de referencia	
	Rehabilitación donde se cambia sustancialmente algún elemento de la envolvente. Según art. 2.2.2.1.3	El elemento afectado debe cumplir la tabla 2.3.	
	Ampliación	parte ampliada: <ul style="list-style-type: none"> • D_{cal}, $D_{ref\ lim}$ • Limitación descompensaciones tabla 2.3, 2.4, 2.5 	parte ampliada: <ul style="list-style-type: none"> • % mejora demanda conjunta respecto edificio referencia según tabla 2.2

Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica.

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno. [$W/m^2 \cdot K$]	1,35	1,25	1,00	0,75	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire. [$W/m^2 \cdot K$]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos. [$W/m^2 \cdot K$]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de los huecos. [$m^3/h \cdot m^2$]	< 50	< 50	< 50	< 27*	< 27	< 27

* Permeabilidad al aire de los huecos; < 27 $m^3/h \cdot m^2$ equivale a una clase 2 o superior según se clasifican los huecos por la norma UNE-EN 12207.

Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes y medianeras, U en $W/m^2 \cdot K$.

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70

Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²·K.

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00

Finalmente las soluciones constructivas por las que se han optado producen una mejora de la demanda energética de edificio sin llegar a cumplir con la exigencia. Como se puede comprobar revisando la Memoria Constructiva de este trabajo, el edificio respeta los valores límite de los parámetros que se indican en las tablas anteriores para cada sistema constructivo y según la zona climática en la que se encuentra el edificio.

Se justificará a continuación el cumplimiento de la exigencia de que el edificio en cuestión no supera la demanda energética que requiere el edificio de referencia.

Antes de la modificación del HE1 en el año 2013, se proponía como método de verificación para el cumplimiento de la exigencia del HE1 (limitación de la demanda energética), la opción general, basada en la evaluación de la demanda energética de los edificios mediante la comparación de ésta con la correspondiente a un edificio de referencia que define la propia opción.

El mismo software que se ha utilizado para realizar la comprobación de las exigencias del vigente HE1 (CYPE 2015) ofrece la opción de comprobar el cumplimiento de las exigencias del anterior HE1, con lo que se puede comprobar que la demanda del edificio no supera la demanda del edificio de referencia. A continuación se muestran los resultados:

1.- CONFORMIDAD CON LA REGLAMENTACIÓN

El edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el Código Técnico de la Edificación, en su documento básico HE1 (Documento Abril 2009).

	Calefacción	Refrigeración
% de la demanda de referencia	59.4	67.1
Proporción relativa calefacción-refrigeración	99.2	0.8



2.- DESCRIPCIÓN GEOMÉTRICA Y CONSTRUCTIVA

2.1.- Espacios

Nombre	Planta	Uso	Clase de higrometría	Área (m ²)	Altura (m)
PB_E01 Vivienda PB	PB Planta baja	Residencial	3	98.42	2.50
PB_E02 Sala Caldera	PB Planta baja	Nivel de estanqueidad 3	3	8.94	2.50
PB_E03 Servidumbre paso	PB Planta baja	Nivel de estanqueidad 4	3	12.19	2.90
P1_E01 Vivienda 1	P1 Planta 1	Residencial	3	50.95	2.50
P1_E02 Vivienda 2	P1 Planta 1	Residencial	3	70.75	2.50
P BC_E01 No Habitable BC	P BC Planta 2	Nivel de estanqueidad 1	3	74.91	0.86
P BC_E02 Vivienda 1	P BC Planta 2	Residencial	3	42.25	2.47
P BC_E03 Vivienda 2	P BC Planta 2	Residencial	3	53.04	2.47

3.- RESULTADOS

3.1.- Resultados por espacios

Espacios	Área (m ²)	Nº de espacios iguales	Calefacción (% max)	Calefacción (% ref)	Refrigeración (% max)	Refrigeración (% ref)
PB_E01 Vivienda PB	93.42	1	100.00	48.75	100.00	56.09
P1_E01 Vivienda 1	50.95	1	60.74	54.66	54.20	55.60
P1_E02 Vivienda 2	70.75	1	75.82	55.95	69.76	63.88
P BC_E02 Vivienda 1	42.25	1	59.16	77.71	30.30	70.38
P BC_E03 Vivienda 2	53.04	1	62.50	83.37	82.18	111.60

3.6.3 HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

EXIGENCIA BÁSICA HE 2: Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

3.6.4 HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

EXIGENCIA BÁSICA HE 3: 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 un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas, determinadas condiciones.

El edificio objeto de este trabajo tiene un uso residencial, por tanto, como se indica en el CTE, **las zonas interiores de vivienda no se encuentran dentro del ámbito de aplicación de la exigencia HE 3**, además, las instalaciones de iluminación a las que se les exige el cumplimiento de las condiciones que marca el HE3, se señalan en dicho documento como instalaciones de iluminación interior, por tanto, las zonas comunes del edificio, que son todas exteriores, tampoco están sujetas a las exigencias del HE3.

3.6.5 HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

HE

EXIGENCIA BÁSICA HE 4: En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria 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.

En este caso, **el emplazamiento del edificio no permite tener acceso suficiente a la captación de energía solar**, debido a la orientación del inmueble y por barreras externas el mismo que prácticamente impediría el aprovechamiento de la energía solar.

Como se indica en el apartado 2.2.1: Contribución solar mínima para ACS y/o piscinas cubiertas de la sección HE 4 del CTE, **cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente en rehabilitación de edificios, que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria, deberá sustituirse parcial o totalmente la contribución solar mínima de manera acorde con lo establecido en los párrafos 4 y 5.**

El citado párrafo 4 determina que la contribución solar mínima para ACS se podrá **sustituir por una instalación de otras energías renovables.**

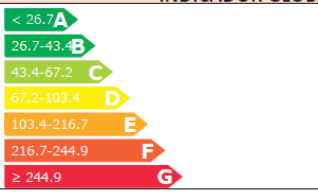
En el párrafo 5 se exige la **justificación de que las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable**, debidos a la instalación alternativa y todos sus sistemas auxiliares para cubrir completamente la demanda de ACS, **son iguales o inferiores a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar térmica** y el sistema de referencia que se deberá considerar como auxiliar de apoyo para la demanda comparada.

Mediante el software de calificación energética CE³X se ha calculado los valores de los parámetros antes mencionados para poder realizar la comparación que a continuación se muestra:

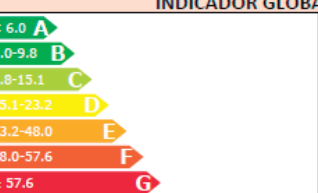
Las siguientes tablas muestran las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable en el supuesto caso de que el edificio contara con una instalación solar térmica que cubriera un 30% de la demanda de ACS del edificio y un sistema de termos eléctricos para la producción de ACS restante.

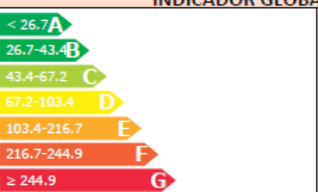
Según la sección HE4 del CTE, se exige que un 30% de la demanda de ACS sea cubierta por energía solar térmica para este edificio.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES		
	< 6,0 A			
	6,0-9,8 B			
	9,8-15,1 C			
	15,1-23,2 D			
	23,2-48,0 E	37.38 E		
	48,0-57,6 F			
	≥ 57,6 G			
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		37.38		
		CALEFACCIÓN		ACS
		E		G
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	
		21.25	16.13	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN
		-		-
		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
		0.00	-	

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	150.34 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		D		G	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		85.47		64.87	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
-		-			
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
150.34		0.00		-	

Las siguientes tablas muestran las emisiones de dióxido de carbono y el consumo de energía primaria no renovable en el caso propuesto de una instalación de bombas de calor aire-agua que cubran el 100% de la demanda de ACS.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	23.73 E	CALEFACCIÓN		ACS	
		E		B	
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>	
		21.25		2.47	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
-		-			
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>	
23.73		0.00		-	

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
	95.42 D	CALEFACCIÓN		ACS	
		D		B	
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>	
		85.47		9.95	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
-		-			
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>	
95.42		0.00		-	

Se puede comprobar que tanto las emisiones de dióxido de carbono como el consumo de energía primaria no renovable son menores en el caso propuesto que en el caso del uso de energía solar térmica.

3.6.5 HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

EXIGENCIA BÁSICA HE 5: En los edificios que así se establezca en este CTE, se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

El edificio objeto de este trabajo es de uso residencial y **no se encuentra dentro del ámbito de aplicación** por el que le sea exigible la contribución fotovoltaica de energía eléctrica, de acuerdo con la tabla 1.1, DB HE 5.

4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

4.1 Rendimiento de Instalaciones Térmicas en Edificios RITE

4.1.1.- Exigencias Técnicas

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

4.1.1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

4.1.1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

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

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

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

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

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Baño calefactado	24	21	50
Cocina	24	21	50
Distribuidor	24	21	50
Dormitorios	24	21	50
Estar - comedor	24	21	50
Pasillos o distribuidores	24	21	50

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

4.1.1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

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

4.1.1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

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

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

Referencia	Caudales de ventilación		
	Por persona (m ³ /h)	Por unidad de superficie (m ³ /(h·m ²))	Por recinto (m ³ /h)
Baño calefactado		2.7	54.0
Cocina		7.2	
Distribuidor		2.7	
Dormitorios	18.0	2.7	
Estar - comedor	10.8	2.7	
Pasillos o distribuidores	28.8	10.8	

4.1.1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

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

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

4.1.1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

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

4.1.1.2.- Exigencia de eficiencia energética

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

4.1.1.2.1.1.- Generalidades

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

4.1.1.2.1.2.- Cargas térmicas

4.1.1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

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

Calefacción

Conjunto: Planta baja - Cocina PB						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Cocina PB	Planta baja	276.00	75.23	172.43	42.92	448.43
Total			75.2			
Carga total simultánea						448.4

Conjunto: Planta baja - Dormitorio PB						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Dormitorio PB	Planta baja	317.10	36.00	165.02	36.65	482.12
Total			36.0			
Carga total simultánea						482.1

Conjunto: Planta baja - Estudio PB						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Estudio PB	Planta baja	316.76	36.00	165.02	38.16	481.78
Total			36.0			

Conjunto: Planta baja - Estudio PB						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Carga total simultánea						481.8

Conjunto: Planta baja - Lavadero PB						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Lavadero PB	Planta baja	99.71	54.00	123.77	64.56	223.48
Total			54.0			
Carga total simultánea						223.5

Conjunto: Planta baja - Pasillo Distribuidor PB						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Pasillo Distribuidor PB	Planta baja	490.21	302.27	692.80	42.27	1183.01
Total			302.3			
Carga total simultánea						1183.0

Conjunto: Planta baja - Salón Comedor PB						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Salón Comedor PB	Planta baja	386.08	64.80	297.04	32.72	683.12
Total			64.8			
Carga total simultánea						683.1

Conjunto: Planta 1 - Cocina V1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Cocina V1	Planta 1	312.88	80.16	183.72	44.61	496.60
Total			80.2			
Carga total simultánea						496.6

Conjunto: Planta 1 - Cocina V2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Cocina V2	Planta 1	358.82	87.57	200.71	46.01	559.52
Total			87.6			
Carga total simultánea						559.5

Conjunto: Planta 1 - Estudio V1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Estudio V1	Planta 1	336.55	36.00	165.02	60.71	501.57
Total			36.0			
Carga total simultánea						501.6

Conjunto: Planta 1 - Estudio V2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Estudio V2	Planta 1	398.29	36.00	165.02	46.18	563.32
Total			36.0			
Carga total simultánea						563.3

Conjunto: Planta 1 - Lavadero V1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Lavadero V1	Planta 1	127.25	54.00	123.77	66.11	251.02
Total			54.0			
Carga total simultánea						251.0

Conjunto: Planta 1 - Pasillo Distribuidor V2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Pasillo Distribuidor V2	Planta 1	303.78	199.70	457.72	41.18	761.51
Total			199.7			
Carga total simultánea						761.5

Conjunto: Planta 1 - Entrada/Sala V1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Sala V1	Planta 1	582.76	71.98	329.94	34.24	912.71
Total			72.0			
Carga total simultánea						912.7

Conjunto: Planta 1 - Salón Comedor V2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Salón Comedor V2	Planta 1	626.63	70.20	321.80	36.48	948.42
Total			70.2			
Carga total simultánea						948.4

Conjunto: Planta 2 - Distribuidor 2 V2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Distribuidor 2 V2	Planta 2	157.64	8.09	18.55	58.79	176.18
Total			8.1			
Carga total simultánea						176.2

Conjunto: Planta 2 - Dormitorio V1						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Dormitorio V1	Planta 2	731.86	72.29	331.38	39.71	1063.24
Total			72.3			
Carga total simultánea						1063.2

Conjunto: Planta 2 - Dormitorio V2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Dormitorio V2	Planta 2	602.46	55.36	253.75	41.76	856.21
Total			55.4			
Carga total simultánea						856.2

Conjunto: Planta 2 - Lavadero V2						
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia	
			Caudal (m ³ /h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m ²))	Total (kcal/h)
Lavadero V2	Planta 2	921.65	61.73	141.50	46.50	1063.14
Total			61.7			
Carga total simultánea						1063.1

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

4.1.1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

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

Calefacción:

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)		
	Diciembre	Enero	Febrero
Planta baja - Pasillo Distribuidor PB	1.38	1.38	1.38
Planta 1 - Pasillo Distribuidor V2	0.89	0.89	0.89
Planta 1 - Cocina V2	0.65	0.65	0.65
Planta 1 - Cocina V1	0.58	0.58	0.58
Planta 1 - Entrada/Sala V1	1.06	1.06	1.06
Planta 1 - Salón Comedor V2	1.10	1.10	1.10
Planta 1 - Lavadero V1	0.29	0.29	0.29
Planta 1 - Estudio V1	0.58	0.58	0.58
Planta 1 - Estudio V2	0.66	0.66	0.66
Planta 2 - Dormitorio V2	1.00	1.00	1.00
Planta 2 - Dormitorio V1	1.24	1.24	1.24
Planta 2 - Distribuidor 2 V2	0.20	0.20	0.20
Planta 2 - Lavadero V2	1.24	1.24	1.24
Planta baja - Cocina PB	0.52	0.52	0.52
Planta baja - Lavadero PB	0.26	0.26	0.26
Planta baja - Salón Comedor PB	0.79	0.79	0.79
Planta baja - Estudio PB	0.56	0.56	0.56
Planta baja - Dormitorio PB	0.56	0.56	0.56

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

1.2.2.1.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

4.1.1.2.2.2.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

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

4.1.1.2.3.1.- Generalidades

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

4.1.1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

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

THM-C1:

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

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

THM-C2:

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

THM-C3:

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

THM-C4:

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

THM-C5:

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

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

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta baja - Pasillo Distribuidor PB	THM-C1
Planta 1 - Pasillo Distribuidor V2	THM-C1
Planta 1 - Cocina V2	THM-C1
Planta 1 - Cocina V1	THM-C1

Conjunto de recintos	Sistema de control
Planta 1 – Entrada/Sala V1	THM-C1
Planta 1 - Salón Comedor V2	THM-C1
Planta 1 - Lavadero V1	THM-C1
Planta 1 - Estudio V1	THM-C1
Planta 1 - Estudio V2	THM-C1
Planta 2 - Dormitorio V2	THM-C1
Planta 2 - Dormitorio V1	THM-C1
Planta 2 - Distribuidor 2 V2	THM-C1
Planta 2 - Lavadero V2	THM-C1
Planta baja - Cocina PB	THM-C1
Planta baja - Lavadero PB	THM-C1
Planta baja - Salón Comedor PB	THM-C1
Planta baja - Estudio PB	THM-C1
Planta baja - Dormitorio PB	THM-C1

4.1.1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

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

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

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

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

4.1.1.2.4.1.- Zonificación

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

4.1.1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

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

4.1.1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

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

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

4.1.1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

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

Equipos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Sistema de suelo radiante eléctrico con capa de mortero, compuesto por hilo radiante por sistema de acumulación de hasta 1250 W de potencia, planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido recubiertas por mallas de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, incluido sensor de temperatura y termostato-programador digital empotrable.
Tipo 2	Sistema de suelo radiante eléctrico para colocación bajo pavimento cerámico, compuesto por hilo radiante de hasta 1250 W de potencia, planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido recubiertas por mallas de fibra de vidrio de 13 mm de espesor, incluido sensor de temperatura y termostato-programador digital empotrable.

4.1.1.3.- Exigencia de seguridad

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

4.1.1.3.1.1.- Condiciones generales

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

4.1.1.3.1.2.- Salas de máquinas

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

4.1.1.3.1.3.- Chimeneas

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

4.1.1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

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

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

4.1.1.3.2.1.- Alimentación

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

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

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

4.1.1.3.2.2.- Vaciado y purga

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

Potencia térmica nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frio DN (mm)
$P \leq 70$	20	25
$70 < P \leq 150$	25	32
$150 < P \leq 400$	32	40
$400 < P$	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

4.1.1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

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

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

4.1.1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

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

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

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

4.1.1.3.2.5.- Conductos de aire

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

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

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

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

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

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

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

4.1.2.- Cálculo de la instalación para calefacción

4.1.2.1.- Emisores eléctricos para calefacción

Conjunto de recintos	Recintos	Plantas	Tipo de emisor	Tipo	Ref.	Pérdidas caloríficas (W)	Longitud (m)	Potencia (W)
Planta 1 - Cocina V1	Cocina V1	Planta 1	Emisor eléctrico	1	E12	405	28	500
Planta 1 - Cocina V2	Cocina V2	Planta 1	Emisor eléctrico	1	E14	462	28	500
Planta 1 - Estudio V1	Estudio V1	Planta 1	Emisor eléctrico	1	E9	871	55	1000
Planta 1 - Estudio V2	Estudio V2	Planta 1	Emisor eléctrico	1	E17	943	55	1000
Planta 1 - Lavadero V1	Lavadero V1	Planta 1	Emisor eléctrico	1	E8	292	28	500
Planta 1 - Pasido Distribuidor V2	Pasillo Distribuidor V2	Planta 1	Emisor eléctrico	1	E13	887	55	1000
Planta 1 - Sala V1	Sala V1	Planta 1	Emisor eléctrico	1	E10	1254	28	500
			Emisor eléctrico	1	E11		55	1000
Planta 1 - Salón Comedor V2	Salón Comedor V2	Planta 1	Emisor eléctrico	1	E16	1305	28	500
			Emisor eléctrico	1	E15		55	1000
Planta 2 - Dormitorio V1	Dormitorio V1	Planta 2	Emisor eléctrico	2	E19	1331	28	500
			Emisor eléctrico	2	E18		55	1000
Planta 2 - Dormitorio V2	Dormitorio V2	Planta 2	Emisor eléctrico	2	E20	1180	71	1250
Planta 2 - Lavadero V2	Lavadero V2	Planta 2	Emisor eléctrico	2	E21	1236	71	1250
Planta baja - Cocina PB	Cocina PB	Planta baja	Emisor eléctrico	1	E4	369	28	500
Planta baja - Dormitorio PB	Dormitorio PB	Planta baja	Emisor eléctrico	1	E7	848	55	1000
Planta baja - Estudio PB	Estudio PB	Planta baja	Emisor eléctrico	1	E1	848	55	1000
Planta baja - Lavadero PB	Lavadero PB	Planta baja	Emisor eléctrico	1	E6	278	28	500
Planta baja - Pasido Distribuidor PB	Pasillo Distribuidor PB	Planta baja	Emisor eléctrico	1	E2	1349	28	500
			Emisor eléctrico	1	E5		55	1000
Planta baja - Salon Comedor PB	Salon Comedor PB	Planta baja	Emisor eléctrico	1	E3	1023	71	1250

Tipos de suelo radiante	
Tipo	Descripción
1	Sistema de suelo radiante eléctrico con capa de mortero autonivelante de cemento CT - C15 - F3 según UNE-EN 13813, de 50 mm de espesor, compuesto por hilo radiante por sistema de acumulación de hasta 1250 W de potencia, planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido recubiertas por mallas de fibra de vidrio de 50 mm de espesor, incluido sensor de temperatura y termostato-programador digital empotrable.
2	Sistema de suelo radiante eléctrico para colocación bajo pavimento cerámico de hasta 1250 W de potencia, compuesto por hilo radiante, planchas de aislamiento térmico de poliestireno extruido recubiertas por mallas de fibra de vidrio de 13 mm de espesor, incluido sensor de temperatura y termostato-programador digital empotrable.

*La alimentación de los emisores eléctricos se ha calculado con el resto de la instalación eléctrica del edificio, desarrollada en el apartado correspondiente en esta memoria.

4.2 Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51

4.2.1.- Descripción

4.2.1.1.- Objeto

A continuación se detallan todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como la justificación, mediante los correspondientes cálculos, del cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

4.2.1.2.- Descripción de la instalación

El edificio " se compone de:

- Viviendas:

Planta	Número de viviendas
Planta baja	1
Planta 1	2
Total	3

- Servicios generales
- Garajes
- Zonas exteriores

4.2.1.3.- Legislación aplicable

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

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20460-5-523 2004: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrintensidades.

- 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.

4.2.1.4.- Potencia total prevista para la instalación

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

Para viviendas:

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

$$P_m = \frac{\sum n_i \cdot P_{umi}}{N}$$

El coeficiente de simultaneidad para 3 viviendas es 3.0.

Para servicios generales:

La carga correspondiente a los servicios generales es la suma de la potencia prevista en ascensores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo el servicio eléctrico general del edificio con coeficiente de simultaneidad 1.

La potencia total demandada por la instalación será:

Potencia total	
Esquema	P _{Dem} (kW)
CGP-1	31.05
Potencia total demandada	31.05

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: CGP-1			
Concepto	P Unitaria (kW)	Número	P Total (kW)
Viviendas de electrificación elevada	9.200	3	
Viviendas (Factor de simultaneidad: 1.00)			27.600
Servicios comunes 1			3.450

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

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

$$P_{acum} = \left(0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

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

4.2.1.5.- Descripción de la instalación

4.2.1.5.1.- Caja general de protección

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

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

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

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

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

4.2.1.5.2.- Línea general de alimentación

La línea general de alimentación (LGA) enlaza la caja general de protección con una o varias centralizaciones de contadores.

La longitud, sección y protecciones de las líneas generales de alimentación, que posteriormente se justificarán en la Memoria Justificativa, se indican a continuación:

Línea general de alimentación			
Esquema	Longitud (m)	Línea	
CGP-1	3.40	RZ1-K (AS) 5G10	Tubo enterrado D=75 mm

La línea general de alimentación estará constituida por tres conductores de fase y un conductor de neutro. Discurriendo por la misma conducción se dispondrá del correspondiente conductor de protección, cuando la conexión del punto de puesta a tierra con el conductor de tierra general se realice en la C.G.P.

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

Cuando la línea general de alimentación se instale en el interior de tubos, el diámetro nominal será el indicado en la tabla del reglamento para esta parte de la instalación de enlace. En el caso de instalarse en otro tipo de canalización sus dimensiones serán tales que permitan ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 por 100.

4.2.1.5.3.- Concentración de contadores

Cuando las diferentes concentraciones de contadores se encuentren en el mismo cuarto de contadores, se considerará una única centralización a efectos de establecer los límites de caída de tensión en las instalaciones de enlace.

Las centralizaciones de contadores (CC) estarán formadas por varios módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

Interruptor general de maniobra (IGM).

Embarrado general y fusibles de seguridad.

Aparatos de medida.

Embarrado de protección y bornes de salida.

Las protecciones correspondientes a la centralización de contadores aparecen en el apartado de derivaciones individuales.

La centralización se instalará en un lugar específico para contadores eléctricos. Este recinto cumplirá las condiciones técnicas especificadas por la Compañía Suministradora.

Concentración de contadores			
Esquema	P _{Dem} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	31.0	-	I: 160.00 A

4.2.1.5.4.- 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 conectadas 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	Servicios comunes 1	1.48	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo superficial D=32 mm
1	V1 (Cuadro de vivienda)	9.65	ES07Z1-K (AS) 3G10	Tubo empotrado D=40 mm
1	V2 (Cuadro de vivienda)	11.87	ES07Z1-K (AS) 3G10	Tubo empotrado D=40 mm
0	PB (Cuadro de vivienda)	1.05	ES07Z1-K (AS) 3G10	Tubo empotrado D=40 mm

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

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

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

4.2.1.5.5.- Instalaciones interiores o receptoras

Viviendas

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

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

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

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
V1 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	115.88	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm
C2 (tomas)	98.25	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C3 (cocina/horno)	15.21	H07V-K 3G6	Tubo empotrado D=25 mm
C4.1 (lavadora)	8.96	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C4.2 (lavavajillas)	7.98	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C4.3 (producción ACS)	10.15	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	42.96	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C7 (tomas)	25.25	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C10 (secadora)	9.11	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C13 (Emisor eléctrico)	38.43	H07V-K 3G4	Tubo empotrado D=20 mm
V2 (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	185.45	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm
C2 (tomas)	160.14	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C3 (cocina/horno)	15.74	H07V-K 3G6	Tubo empotrado D=25 mm
C4.1 (lavadora)	6.74	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C4.2 (lavavajillas)	9.89	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C4.3 (producción ACS)	8.12	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	36.10	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C7 (tomas)	33.08	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C13 (Emisor eléctrico)	66.56	H07V-K 3G10	Tubo empotrado D=25 mm
C10 (secadora)	7.28	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
PB (Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	190.63	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm
C2 (tomas)	96.86	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C3 (cocina/horno)	13.17	H07V-K 3G6	Tubo empotrado D=25 mm
C4.1 (lavadora)	10.42	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C4.2 (lavavajillas)	9.06	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C4.3 (producción ACS)	4.76	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	47.87	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C7 (tomas)	44.13	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C10 (secadora)	10.46	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C13 (Emisor eléctrico)	51.24	H07V-K 3G6	Tubo empotrado D=25 mm

4.2.1.5.6.- Instalaciones de uso común

Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos o guardamotors de diferentes intensidades nominales, en función de la sección y naturaleza de los circuitos a proteger. Asimismo, se instalará un interruptor general para proteger la derivación individual.

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

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
Servicios comunes 1	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	63.79	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm
C2 (tomas)	20.03	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm
C13 (ventilación interior)	29.90	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm
C14 (alumbrado de emergencia)	3.21	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm
C6 (iluminación)	5.19	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm
C6(2) (iluminación)	5.05	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm

4.2.1.5.7.- Agua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P _{calc} [W]
V1 (Cuadro de vivienda)		
Producción ACS (BC)	0	1200.0(monof.)
Emisor eléctrico	1	500.0(monof.)
Emisor eléctrico	1	1000.0(monof.)
Emisor eléctrico	1	500.0(monof.)
Emisor eléctrico	1	1000.0(monof.)
Emisor eléctrico	1	500.0(monof.)
Emisor eléctrico	2	500.0(monof.)
Emisor eléctrico	2	1000.0(monof.)
V2 (Cuadro de vivienda)		
Producción ACS (BC)	0	1200.0(monof.)
Emisor eléctrico	1	1000.0(monof.)
Emisor eléctrico	1	500.0(monof.)
Emisor eléctrico	1	1000.0(monof.)

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P _{calc} [W]
Emisor eléctrico	1	500.0(monof.)
Emisor eléctrico	1	1000.0(monof.)
Emisor eléctrico	2	1250.0(monof.)
Emisor eléctrico	2	1250.0(monof.)
PB (Cuadro de vivienda)		
Producción ACS (BC)	0	1200.0(monof.)
Emisor eléctrico	0	1000.0(monof.)
Emisor eléctrico	0	500.0(monof.)
Emisor eléctrico	0	1000.0(monof.)
Emisor eléctrico	0	1250.0(monof.)
Emisor eléctrico	0	500.0(monof.)
Emisor eléctrico	0	500.0(monof.)
Emisor eléctrico	0	1000.0(monof.)

4.2.2.- Justificación del cumplimiento del REBT

4.2.2.1.- Bases de cálculo

4.2.2.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- a) Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
- 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.

4.2.2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE 20460-5-523, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

I_c: Intensidad de cálculo del circuito, en A

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

P_c: Potencia de cálculo, en W

U_f: Tensión simple, en V

U_l: Tensión compuesta, en V

cos θ: Factor de potencia

4.2.2.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%

- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_C \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en Ω/km . Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm^2 . A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 Ω/km .

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

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

ρ : Resistividad del material en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

S: Sección en mm^2

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot \left(\frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en $^{\circ}\text{C}$

T_0 : Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T_{\max} : Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

4.2.2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'lccc' como en pie 'lccp', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_t}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

U_t: Tensión compuesta, en V

U_f: Tensión simple, en V

Z_t: Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mΩ

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

R_t: Resistencia total en el punto de cortocircuito.

X_t: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$: Resistencia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$X_{cc,T}$: Reactancia de cortocircuito del transformador, en $m\Omega$

$ER_{cc,T}$: Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$EX_{cc,T}$: Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

S_n : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

4.2.2.1.2.- Cálculo de las protecciones

4.2.2.1.2.1.- Fusibles

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

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c : Intensidad que circula por el circuito, en A

I_n : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

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

I_2 : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- El poder de corte del fusible " I_{cu} " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$I_{cc,5s} > I_f$$

$$I_{cc} > I_f$$

siendo:

I_{cc} : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

I_f : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$: Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

siendo:

S: Sección del conductor, en mm²

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

	PVC XLPE	
	Cu	115 143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

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

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

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

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

4.2.2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I_c: Intensidad que circula por el circuito, en A

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 'I_{cu}' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'I_{mag}' del interruptor automático según su tipo de curva.

	I _{mag}
--	------------------

Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

- c) 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.
- d) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

- e) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjese a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva i^2t del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

4.2.2.1.2.3.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

4.2.2.1.2.4.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

4.2.2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

4.2.2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 74 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm² de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

4.2.2.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

siendo:

U_{seg} : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

R_T : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

4.2.2.2.- Resultados de cálculo

4.2.2.2.1.- Distribución de fases

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

CGP-1					
Planta	Esquema	P _{calc} [W]	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
0	CGP-1	-	12649.8	9200.0	9200.0
0		-	12649.8	9200.0	9200.0
0	Servicios comunes 1	3449.8	3449.8	-	-
1	V1 (Cuadro de vivienda)	9200.0	-	9200.0	-
1	V2 (Cuadro de vivienda)	9200.0	-	-	9200.0
0	PB (Cuadro de vivienda)	9200.0	9200.0	-	-

V1 (Cuadro de vivienda)						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C4.3 (producción ACS)	C4.3 (termo eléctrico)	-	-	3450.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	2900.0	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	270.6	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	1500.0	-	-
C4.1 (lavadora)	C4.1 (lavadora)	-	-	3450.0	-	-
C10 (secadora)	C10 (secadora)	-	-	3450.0	-	-
C4.2 (lavavajillas)	C4.2 (lavavajillas)	-	-	3450.0	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	5400.0	-	-
C13 (Emisor eléctrico)	C13 (Emisor eléctrico)	-	-	4500.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	1700.0	-	-

V2 (Cuadro de vivienda)						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C4.3 (producción ACS)	C4.3 (termo eléctrico)	-	-	-	3450.0	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	-	-	298.6	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	-	-	1500.0	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	-	-	2900.0	-
C4.2 (lavavajillas)	C4.2 (lavavajillas)	-	-	-	3450.0	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	-	-	5400.0	-
C13 (Emisor eléctrico)	C13 (Emisor eléctrico)	-	-	-	6500.0	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	-	-	1900.0	-
C10 (secadora)	C10 (secadora)	-	-	-	3450.0	-
C4.1 (lavadora)	C4.1 (lavadora)	-	-	-	3450.0	-

PB (Cuadro de vivienda)						
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]			
			R	S	T	
C4.3 (producción ACS)	C4.3 (termo eléctrico)	-	3450.0	-	-	-
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	179.0	-	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1500.0	-	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2800.0	-	-	-
C4.1 (lavadora)	C4.1 (lavadora)	-	3450.0	-	-	-
C10 (secadora)	C10 (secadora)	-	3450.0	-	-	-
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-	-
C4.2 (lavavajillas)	C4.2 (lavavajillas)	-	3450.0	-	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	1800.0	-	-	-

PB (Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C13 (Emisor eléctrico)	C13 (Emisor eléctrico)	-	5250.0	-	-

Servicios comunes 1					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	638.8	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	1000.0	-	-
C6 (iluminación)	C6 (iluminación)	-	36.0	-	-
C6(2) (iluminación)	C6(2) (iluminación)	-	100.0	-	-
C13 (ventilación interior)	C13 (ventilación interior)	-	248.5	-	-
C14 (alumbrado de emergencia)	C14 (alumbrado de emergencia)	-	14.4	-	-

4.2.2.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

Línea general de alimentación

Datos de cálculo						
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)
CGP-1	31.05	3.40	RZ1-K (AS) 5G10	44.82	76.80	0.13

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
CGP-1	RZ1-K (AS) 5G10	Tubo enterrado D=75 mm	76.80	1.00	-	76.80

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{riccp} (s)	L _{max} (m)
CGP-1	RZ1-K (AS) 5G10	44.82	50	80.00	76.80	100	12.000	4.261	0.11	0.02	180.38

Concentración de contadores

Concentración de contadores			
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Protecciones Línea
CC-1	31.0	-	I: 160.00 A

Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
0	Servicios comunes 1	3.45	1.48	ES07Z1-K (AS) 3G6	15.00	36.00	0.06	0.06
1	V1 (Cuadro de vivienda)	9.20	9.65	ES07Z1-K (AS) 3G10	40.00	50.00	0.69	0.69

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
1	V2 (Cuadro de vivienda)	9.20	11.87	ES07Z1-K (AS) 3G10	40.00	50.00	0.85	0.85
0	PB (Cuadro de vivienda)	9.20	1.05	ES07Z1-K (AS) 3G10	40.00	50.00	0.08	0.08

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
Servicios comunes 1	ES07Z1-K (AS) 3G6	Tubo superficial D=32 mm	36.00	1.00	-	36.00	
V1 (Cuadro de vivienda)	ES07Z1-K (AS) 3G10	Tubo empotrado D=40 mm	50.00	1.00	-	50.00	
V2 (Cuadro de vivienda)	ES07Z1-K (AS) 3G10	Tubo empotrado D=40 mm	50.00	1.00	-	50.00	
PB (Cuadro de vivienda)	ES07Z1-K (AS) 3G10	Tubo empotrado D=40 mm	50.00	1.00	-	50.00	

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones Fusible (A)	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{occ} (kA)	I _{ocp} (kA)	t _{iccp} (s)	t _{ficcp} (s)	L _{max} (m)
Servicios comunes 1	ES07Z1-K (AS) 3G6	15.00	16	25.60	36.00	100	8.558	3.564	0.04	< 0.01	358.82
V1 (Cuadro de vivienda)	ES07Z1-K (AS) 3G10	40.00	40	64.00	50.00	100	8.558	2.416	0.23	0.04	244.65
V2 (Cuadro de vivienda)	ES07Z1-K (AS) 3G10	40.00	40	64.00	50.00	100	8.558	2.196	0.27	0.05	244.65
PB (Cuadro de vivienda)	ES07Z1-K (AS) 3G10	40.00	40	64.00	50.00	100	8.558	3.934	0.09	0.02	244.65

Instalación interior

Viviendas

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

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

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

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

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

Datos de cálculo de V1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
V1 (Cuadro de vivienda)							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.27	115.88	H07V-K 3G1.5	1.18	13.00	0.11	0.80
C2 (tomas)	3.45	98.25	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	0.96	1.65
C3 (cocina/horno)	5.40	15.21	H07V-K 3G6	24.71	30.00	0.54	1.23
C4.1 (lavadora)	3.45	8.96	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	0.98	1.67
C4.2 (lavavajillas)	3.45	7.98	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	0.87	1.56

Datos de cálculo de V1 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
C4.3 (producción ACS)	3.45	10.15	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	1.11	1.80
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	42.96	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	0.93	1.62
Sub-grupo 2							
C7 (tomas)	3.45	25.25	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	0.58	1.27
C10 (secadora)	3.45	9.11	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	1.00	1.69
C13 (Emisor eléctrico)	4.50	38.43	H07V-K 3G4	19.57	23.00	0.13	0.83

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.00	1.00	-	30.00	
C4.1 (lavadora)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C4.2 (lavavajillas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C4.3 (producción ACS)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C13 (Emisor eléctrico)	H07V-K 3G4	Tubo empotrado D=20 mm	23.00	1.00	-	23.00	

Sobrecarga y cortocircuito 'v1 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{ccc} (s)	t _{ccp} (s)
V1 (Cuadro de vivienda)			ICP: 40 IGA: 40							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	1.18	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	6	4.852	0.688	0.06	0.06
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.852	0.935	0.06	0.09
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	30.00	6	4.852	1.535	0.06	0.20
C4.1 (lavadora)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.852	0.926	0.06	0.10
C4.2 (lavavajillas)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.852	0.993	0.06	0.08
C4.3 (producción ACS)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.852	0.856	0.06	0.11
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.852	0.953	0.06	0.09
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.852	1.234	0.06	0.05
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.852	0.916	0.06	0.10
C13 (Emisor eléctrico)	H07V-K 3G4	19.57	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	23.00	6	4.852	1.150	0.06	0.16

Datos de cálculo de V2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
V2 (Cuadro de vivienda)							

Datos de cálculo de V2 (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.30	185.45	H07V-K 3G1.5	1.30	13.00	0.24	1.09
C2 (tomas)	3.45	160.14	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	2.07	2.92
C3 (cocina/horno)	5.40	15.74	H07V-K 3G6	24.71	30.00	0.56	1.41
C4.1 (lavadora)	3.45	6.74	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	0.74	1.59
C4.2 (lavavajillas)	3.45	9.89	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	1.08	1.93
C4.3 (producción ACS)	3.45	8.12	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	0.89	1.74
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	36.10	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	0.95	1.80
Sub-grupo 2							
C7 (tomas)	3.45	33.08	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	0.70	1.56
C13 (Emisor eléctrico)	6.50	66.56	H07V-K 3G10	28.26	40.00	0.13	0.98
C10 (secadora)	3.45	7.28	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	0.80	1.65

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.00	1.00	-	30.00
C4.1 (lavadora)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50
C4.2 (lavavajillas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50
C4.3 (producción ACS)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50
C13 (Emisor eléctrico)	H07V-K 3G10	Tubo empotrado D=25 mm	40.00	1.00	-	40.00
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50

Sobrecarga y cortocircuito 'v2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n° polos Telerruptor: In, n° polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccc} (s)	t _{iccp} (s)
V2 (Cuadro de vivienda)			ICP: 40 IGA: 40							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	1.30	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	6	4.411	0.404	0.07	0.18
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.411	0.534	0.07	0.29
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	30.00	6	4.411	1.424	0.07	0.23
C4.1 (lavadora)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.411	1.046	0.07	0.08
C4.2 (lavavajillas)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.411	0.840	0.07	0.12
C4.3 (producción ACS)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.411	0.944	0.07	0.09
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.411	0.905	0.07	0.10
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.411	1.067	0.07	0.07

Sobrecarga y cortocircuito 'v2 (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n ^o polos Telerruptor: In, n ^o polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccc} (s)	t _{iccp} (s)
C13 (Emisor eléctrico)	H07V-K 3G10	28.26	Aut: 32 {C',B',D'}	46.40	40.00	6	4.411	1.378	0.07	0.70
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	6	4.411	1.003	0.07	0.08

Datos de cálculo de PB (Cuadro de vivienda)								
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)	
PB (Cuadro de vivienda)								
Sub-grupo 1								
C1 (iluminación)	0.18	190.63	H07V-K 3G1.5	0.78	13.00	0.16	0.23	
C2 (tomas)	3.45	96.86	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.68	1.76	
C3 (cocina/horno)	5.40	13.17	H07V-K 3G6	24.71	30.00	0.47	0.54	
C4.1 (lavadora)	3.45	10.42	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	1.14	1.22	
C4.2 (lavavajillas)	3.45	9.06	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	0.99	1.07	
C4.3 (producción ACS)	3.45	4.76	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	0.52	0.60	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	47.87	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.14	1.21	
Sub-grupo 2								
C7 (tomas)	3.45	44.13	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	1.13	1.21	
C10 (secadora)	3.45	10.46	H07V-K 3G2.5	15.79	17.50	1.14	1.22	
C13 (Emisor eléctrico)	5.25	51.24	H07V-K 3G6	22.83	30.00	0.13	0.21	

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	FC _{agrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.00	1.00	-	30.00	
C4.1 (lavadora)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C4.2 (lavavajillas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C4.3 (producción ACS)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C13 (Emisor eléctrico)	H07V-K 3G6	Tubo empotrado D=25 mm	30.00	1.00	-	30.00	

Sobrecarga y cortocircuito 'pb (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n ^o polos Telerruptor: In, n ^o polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccc} (s)	t _{iccp} (s)
PB (Cuadro de vivienda)			ICP: 40 IGA: 40							
Sub-grupo 1			Dif: 40, 30, 2 polos							

Sobrecarga y cortocircuito 'pb (cuadro de vivienda)'										
Esquema	Línea	I _c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, n ^o polos Telerruptor: In, n ^o polos	I ₂ (A)	I _z (A)	I _{cu} (kA)	I _{ccc} (kA)	I _{ccp} (kA)	t _{iccc} (s)	t _{iccp} (s)
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	0.78	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	10	7.900	0.403	0.02	0.18
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	10	7.900	0.711	0.02	0.16
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	30.00	10	7.900	2.176	0.02	0.10
C4.1 (lavadora)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	10	7.900	0.972	0.02	0.09
C4.2 (lavavajillas)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	10	7.900	1.078	0.02	0.07
C4.3 (producción ACS)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	10	7.900	1.645	0.02	0.03
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	10	7.900	0.969	0.02	0.09
Sub-grupo 2			Dif: 40, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	10	7.900	0.972	0.02	0.09
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	10	7.900	0.969	0.02	0.09
C13 (Emisor eléctrico)	H07V-K 3G6	22.83	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	30.00	10	7.900	1.435	0.02	0.23

Servicios generales

Los diferentes circuitos de las instalaciones de usos comunes se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante uno o varios interruptores diferenciales.

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

Datos de cálculo de Servicios comunes 1							
Esquema	P _{calc} (kW)	Longitud (m)	Línea	I _c (A)	I' _z (A)	c.d.t (%)	c.d.t _{ac} (%)
Servicios comunes 1							
Sub-grupo 1							
C1 (iluminación)	0.64	63.79	H07V-K 3G1.5	2.78	13.00	0.56	0.62
C2 (tomas)	3.45	20.03	H07V-K 3G2.5	15.00	17.50	2.17	2.24
C13 (ventilación interior)	0.25	29.90	H07V-K 3G1.5	1.09	13.00	0.18	0.25
C14 (alumbrado de emergencia)	0.01	3.21	H07V-K 3G1.5	0.06	13.00	-	0.07
C6 (iluminación)	0.04	5.19	H07V-K 3G1.5	0.16	13.00	-	0.07
C6(2) (iluminación)	0.10	5.05	H07V-K 3G1.5	0.43	13.00	0.02	0.09

Descripción de las instalaciones							
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I _z (A)	F _{Cagrup}	R _{inc} (%)	I' _z (A)	
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado D=20 mm	17.50	1.00	-	17.50	
C13 (ventilación interior)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	
C6(2) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado D=16 mm	13.00	1.00	-	13.00	

Sobrecarga y cortocircuito 'servicios comunes 1'										
Esquema	Línea	I_c (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos IGA: 16	I_2 (A)	I_z (A)	I_{cu} (kA)	I_{ccc} (kA)	I_{ccp} (kA)	t_{iccc} (s)	t_{iccp} (s)
Servicios comunes 1										
Sub-grupo 1			Dif: 25, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	2.78	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	10	7.157	0.400	< 0.01	0.19
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	17.50	10	7.157	0.565	< 0.01	0.26
C13 (ventilación interior)	H07V-K 3G1.5	1.09	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	10	7.157	0.348	< 0.01	0.25
C14 (alumbrado de emergencia)	H07V-K 3G1.5	0.06	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	10	7.157	1.474	< 0.01	0.01
C6 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	0.16	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	10	7.157	1.083	< 0.01	0.03
C6(2) (iluminación)	H07V-K 3G1.5	0.43	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	13.00	10	7.157	1.104	< 0.01	0.02

Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t _{ac}	caída de tensión acumulada (%)
I_c	intensidad de cálculo del circuito (A)
I_z	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F_{cagrup}	factor de corrección por agrupamiento
R_{inc}	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I'_z	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I_2	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I_{cu}	poder de corte de la protección (kA)
I_{ccc}	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I_{ccp}	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L_{max}	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P_{calc}	potencia de cálculo (kW)
t_{iccc}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t_{iccp}	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t_{ficcp}	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

4.2.2.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Servicio monofásico		Cuadro individual
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, empotrada en techo		Concentración de contadores (CC)
	Caja general de protección (CGP)		Interruptor
	Toma de baño / auxiliar de cocina		Cuadro de servicios generales
	Lámpara fluorescente		Toma de interfono
	Toma de uso general		Toma de uso general doble
	Toma de lavadora		Toma de secadora
	Toma de cocina		Toma de lavavajillas
	Toma de termo eléctrico		Ducha
	Lavadora doméstica		Lavavajillas doméstico
	Toma de uso general triple		Toma de extractor
	Pulsador estanco		Zumbador
	Aspirador para ventilación mecánica		Conmutador doble
	Luminaria de emergencia, estanca		Lámpara fluorescente con dos tubos
	Salida para lámpara incandescente, vapor de mercurio o similar, adosada o colgada en techo		Conmutador

4.3 Normas de Habitabilidad de Viviendas de Galicia (*Decreto 29/2010*)

4.3.1 Objeto

El objeto de este decreto es **establecer las condiciones mínimas de habitabilidad** que han de cumplir las viviendas; entendiéndose las condiciones de habitabilidad como los requisitos funcionales que las edificaciones deberán reunir para que puedan ser destinadas al uso de vivienda.

4.3.2 Ámbito de aplicación

Están incluidas en el ámbito de aplicación las viviendas de nueva construcción así como las **obras de rehabilitación**.

4.3.3 Justificación del cumplimiento de la norma

EDIFICIO DE VIVIENDAS

El presente proyecto cumple con 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).

En la columna de **Proyecto** se han justificado los parámetros más desfavorables de cada vivienda.

I.A. VIVIENDA Planta Baja

CONCEPTO	PARÁMETRO	NORMATIVA	PROYECTO
I.A.1 CONDICIONES DE DISEÑO, CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD	La vivienda tiene la consideración de VIVIENDA EXTERIOR.	SI	SI
	Condiciones definidas por el Planeamiento Urbanístico. (1)	SI/NO	SI
	No existe planeamiento aprobado o este no define las condiciones de vivienda exterior.	Calles, plazas y espacios libres públicos definidos por el planeamiento o normativa urbanística aplicable	-
I.A.1.1 Condiciones de vivienda exterior	la estancia mayor en todos los casos, o estancia mayor y otra estancia (cuando haya más de una estancia), tienen iluminación y ventilación natural y relación con el exterior a través de	Patios de manzana o espacios libres públicos o privados: inscripción círculo Ø 0,7H (2)	--Ø m

		Toda pieza vividera tiene iluminación natural y luz directa (7) desde el exterior a través de uno de los espacios definidos en I.A.1.1, o bien a través de los patios definidos en el I.B.2, mediante una ventana ubicada en el plano de la envolvente exterior.	SÍ	SI	
		Sup. Mín. de ventana para iluminación en las piezas vivideras	1/8 de la sup. útil de la pieza	SI	
		Altura máx. de antepecho en ventanas proyectadas para cumplir estas condiciones de habitabilidad, medida hasta el pavimento rematado de la pieza.	1,10 m	-m	
		Altura máx. del suelo de los espacios exteriores a que ventilen las estancias por encima del pavimento rematado de estas	0,50 m	-m	
		Protección de vistas desde la calle o espacios públicos	Altura mín. de la cara inferior de las ventanas de piezas vivideras que abren a estos espacios Existe un espacio de uso privativo de la vivienda entre la fachada en la que se emplaza la ventana y el espacio público de ancho	1,80 m por encima del suelo del espacio exterior de uso público ≥ 2 m	-m -m
		Piezas vivideras, que se iluminan a través de una terraza cubierta de profundidad superior a 2 m.	Superficie mínima de iluminación Profundidad máxima Longitud	1/6 de la superficie útil de la pieza 3 m ≥ profundidad	 m
		Piezas vivideras, cuando éstas se iluminan a través de una galería (huecos situados en la envolvente principal de la edificación)	Superficie mínima de iluminación Se mantiene la continuidad de la envolvente principal de la edificación	1/6 de la sup. útil SI	
		Sup. Mín. de la ventana para iluminación si la profundidad de la pieza medida perpendicularmente a la fuente de iluminación natural (P)	$P \leq 7.50 \text{ m}$ $7.50 \text{ m} < P < 2,2 A \text{ (3)}$	1/8 de la superficie útil de la pieza 1/6 de la superficie útil de la pieza	SI SI
		Ventanas situadas en los faldones de la cubierta:	Sup. Mín. de la ventana para iluminación Altura desde la parte inferior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia Altura desde la parte superior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia	1/8 de la superficie útil de la pieza ≤ 1,20 m ≥ 2,00 m	 m m
		Sup. mín. real de ventilación en las piezas vivideras		1/3 de la superficie mín. de iluminación	SI
		*REHABILITACIÓN: No es exigible el cumplimiento de las determinaciones relativas a dimensiones de huecos de iluminación/ventilación porque:	Se mantienen los huecos de iluminación y ventilación existentes en obras de remodelación de viviendas y obras de adecuación funcional de edificios. Las determinaciones de la Normativa Urbanística o de Protección del Patrimonio no permiten su cumplimiento	SI/NO	NO NO
I.A.2 CONDICIONES ESPACIALES	I.A.2.1 Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas	La vivienda tiene acceso desde un espacio público o un espacio común del edificio o urbanización con comunicación directa con el espacio público:	Directo		
			A través de un anexo vinculado a ella		
		A través de una parcela de su propiedad	SI		
		A través de una parcela sobre la que se tiene derecho de paso			
	La vivienda es paso obligado para acceder a cualquier local o parcela que no sea de uso exclusivo de la misma. Las dependencias de la vivienda se comunican entre sí a través de espacios cerrados de uso exclusivo de sus moradores.	NO	NO		
I.A.2.2 Composición y compartimentación	Paso obligado a las piezas vivideras desde el acceso a la vivienda a través de espacios de comunicación.	SI	SI		

I.A.3 CONDICIONES DIMENSIONALES, FUNCIONALES Y DOTACIONALES	I.A.2.3 Programa mínimo	I.A.2.4.1 Alturas libres mínimas	Paso obligado a piezas vivideras o cocina a través de la estancia mayor (salvo que la cocina esté integrada en la estancia mayor y esta no sea de paso obligado para ninguna otra estancia)	Aumento de la superficie de la estancia mayor de 2 m ²				
			Acceso al cuarto de baño obligatorio a través de los espacios de comunicación.	SI	SI			
			Acceso al cuarto de aseo a través de espacios de comunicación o de estancias distintas de la estancia mayor.	SI	-			
		I.A.2.4 Alturas mínimas	I.A.2.4.1 Alturas libres mínimas	Entre pavimento y techo	Vestíbulos, pasillos, aseos, baños, lavaderos y tendederos.	2,20 m	2,20 m	
				acabados	Resto de la vivienda	2,50 m	2,50 m	
					La altura anterior se puede reducir a 2,20 m	En el 30% de la Sup.útil	%	
				Entre forjados de suelo y techo		2,70 m	2,90 m	
			* REHABILITACION: En actuaciones de rehabilitación de edificios o viviendas, salvo que se modifique la posición de los forjados existentes o se proceda a la adaptación para uso de vivienda de locales que no tenían dicho uso.			Pueden mantenerse las alturas existentes	SI	
			I.A.2.4.2 Piezas bajo cubierta	El volumen mín. de la pieza es igual a la superficie útil mínima de la pieza multiplicada por la altura exigible a la pieza (2,50 ó 2,20 según usos)			SÍ	
				% de la superficie mínima exigible a la pieza que tiene una altura ≥ 2,50 m (estancias/cocinas) ó 2,20 m (aseos/baños...)			≥ 70%	%
	Altura mín. de pasillos y vestíbulos abuhardillados que sirvan de acceso a piezas			2,20 m	m			
	I.A.3.1 ESTANCIAS	E1 (Estancia mayor)	Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =1			25,00 m ²		
			Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =2			16,00 m ²		
			Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =3			18,00 m ²	20,82 m ²	
			Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =4			20,00 m ²		
			Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =5			22,00 m ²		
			Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias >5			25,00 m ²		
			Reducción de la superficie de E1 por aumentar la superficie de la cocina en 4 m ² o más.			≤ 4 m ²	m ²	
			Cuadrado Base inscribible en su planta (4)			3,30 m de lado	SI	
			Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en uno o más lados del cuadrado)			0,15 m ²	0,01 m ²	
Ancho mínimo entre paramentos enfrentados			2,70 m	2,90 m				
E2		*EXCEPCIÓN: Caso de solares de geometría irregular con frente de fachada < 15m, cuando la estancia mayor es contigua a la medianera no perpendicular a la fachada, esta estancia cumple:			Círculo tangente a la cara interior del paramento de fachada	Ø 3,00 m	m	
		Ancho mín. paramento de fachada			2,50 m	m		
		Ancho mín. entre paramentos enfrentados			2,50 m	m		
		Sup. Útil mín. de estancia E2 para cualquier nº de estancias			12,00 m ²	13,23 m ²		
		Cuadrado Base inscribible en su planta (4)			2,60 m de lado	SI		
		Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).			0,15 m ²	0 m ²		
E3		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados			2,60 m	2,66 m		
		% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,60 m entre paramentos, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma.			≤ 10% de la sup. útil de la estancia	%		
		Sup. Útil mín. de estancia E3 para cualquier nº de estancias			8,00 m ²	12,51 m ²		
		Cuadrado Base inscribible en su planta (4)			2,60 m de lado	SI		
	Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).			0,15 m ²	0,02 m ²			
	Ancho mínimo entre paramentos enfrentados			2,60 m	2,90 m			
% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,00 m, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma.			≤ 10% de la sup. útil de la estancia	%				
Reducción de 2 m ² de superficie mín. en cocina y estancia mayor	Nº de viviendas de la promoción sobre el que se aplica la reducción			≤ 10% del conjunto de viviendas de la promoción	%			
	Sup. Útil real de E3 y E4 en viviendas de 4 estancias (5)			< 9 m ²	m ²			
	La superficie útil computable a efectos de habitabilidad del conjunto de estancias de la vivienda supera los 100 m ²			SI/NO	NO			

		Existen piezas distintas de los servicios de sup. > 3 m ² que no cumplan las condiciones establecidas para las estancias.	SI/NO	NO		
I.A.3.2 SERVICIOS	Cocinas	Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias =1	5,00 m ²	m ²		
		Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias =2	7,00 m ²	m ²		
		Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias =3	7,00 m ²	10,89 m ²		
		Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias =4	9,00 m ²	m ²		
		Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias =5	9,00 m ²	m ²		
		Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias >5	10,00 m ²	m ²		
		La cocina se integra en un único espacio con la estancia mayor; superficie mínima de dicho espacio	La suma de las superficies mín. establecidas para cada una de las piezas		m ²	
		Cocina integrada en E1: superficie vertical abierta de relación entre estos espacios	≥ 3,5 m ²		m ²	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados libre de obstáculos	1,80 m		2,76 m	
		Longitud mín. frente dedicado a mesado (sin contar el espacio destinado al frigorífico)	2,40m si sup.< 7 m ²		m ²	
		Paso libre mín. entre mesados y aparatos enfrentados	3,00m si sup.≥ 7 m ²		5,13 m	
			0,90 m		1,56 m	
		En caso de aumento de la superficie de la cocina de 4 m ² , deberá poder inscribirse un Cuadrado (4) no invadido por el mesado, de lado.	≥ 2,20 m		m	
		Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).	0,15 m ²		0,02 m ²	
		Superficie de espacios de la cocina situados en su entrada, con distancias entre paramentos enfrentados inferiores a 1,80 m, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirve de acceso a otros usos complementarios de la misma.	≤10% de la superficie útil de la misma		%	
	Almacenamiento personal	Superficie del espacio de Estancia ≥ 12 m ² almacenamiento personal en estancias (menos la estancia mayor)	1,20 m ²		1,68 m ²	
			Estancia < 12 m ²	0,80 m ²	m ²	
		Altura del espacio de almacenamiento personal	2,20 m		2,50 m	
		Fondo del espacio de almacenamiento personal (AP)	0,60 m < AP < 0,75 m		0,60 m	
	Situación del espacio de almacenamiento personal	Estancias		SI		
	Almacenamiento general	Superficie del espacio de almacenamiento general	1,00 m ²		1,82 m ²	
		Altura del espacio de almacenamiento general	2,20 m		2,20 m	
		Fondo del espacio de almacenamiento general (AG)	0,60 m < AG < 0,75 m		0,60 m	
		Situación del espacio de almacenamiento general	Vestíbulo/pasillos Recinto independiente		SI	
		Acceso al almacenamiento general	Desde espacios de comunicación		SI	
	Cuarto de baño	Sup. Útil mín. de cuarto de baño para cualquier n° estancias	5,00 m ²		5,36 m ²	
		Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1,60 m		1,83 m	
	Cuarto de aseo	Disposición de los aparatos sanitarios que permita convertirlo en baño de uso practicable según la Normativa de Accesibilidad.	SI		SI	
		Sup. Útil mín. de cuarto de aseo	1,50 m ²		m ²	
	Lavadero	Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1,20 m		m	
		Sup. Útil mín. del lavadero para cualquier n° estancias	1,50 m ²		1,74 m ²	
		Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1,20 m		1,20 m	
		Acceso al lavadero	Si la vivienda tiene una única estancia desde esta o desde el cuarto de baño En el resto de casos desde cocina o espacios de comunicación		SI	
	Tendal	* REHABILITACIÓN: En las obras de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a lavadero.				
		Sup. Útil mín. de tendal para cualquier n° estancias		1,50 m ²	1,74 m ²	
		Está cubierto y protegido de vistas desde el espacio público		SI	SI	
		Interfiere en la ventilación / iluminación de las piezas vidieras		NO	NO	
		Ventilación	Natural	Directa desde espacio exterior o patio	SI	
				Situación fuera de la envolvente térmica del edificio	SI	
	Ventilación permanente			SI		
	Sup. Mín. de ventilación = Sup. Útil en planta			SI		

				Si ventila a través de patio interior: sup. mín. del conducto de entrada de aire desde el exterior en parte inferior del patio	0,20 m ²	m ²	NHVG
				Mecánica	Cuenta con calefacción	SI	
				Paredes revestidas de material impermeable al agua en toda su altura	SI	SI	
				Condiciones ventilación: las establecidas en el DB HS3 del CTE para aseos y cuartos de baño	SI	SI	
				* REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a tendal.			
I.A.3.3 ESPACIOS DE COMUNICACIÓN	Pasillos	Ancho libre mínimo entre paramentos		1,00 m	1,20 m		
		Estrechamientos puntuales		≥ 0,90 m	1,04 m		
	Puertas de paso	Ancho libre mínimo		0,80 m	0,80 m		
		Altura libre mínima		2,03 m	2,05 m		
	Espacio de acceso interior (vestíbulo)	Lado del cuadrado a inscribir en contacto con la puerta de entrada y libre de obstáculos (6)		1,50 m	SI		
I.A.4 DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES EN LA VIVIENDA.	Compatibilidad del diseño de instalaciones con el CTE y demás Normativa Sectorial		SI	SI			
	Instalaciones	Instalación de suministro de agua fría, agua caliente sanitaria, calefacción, evacuación de aguas, telecomunicaciones, interfonía, electricidad y ventilación	SI	SI			
	Accesibilidad: altura de los botones del interfono situado en el portal del edificio		Entre 1,00 y 1,20 m	Cumple			
	* REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas será exigible la instalación de sistema de calefacción y/o ventilación si la vivienda existente cuenta con dicho sistema o si es exigible ejecutarla de acuerdo al CTE.		SI				
	I.A.4.1 Equipo y aparatos	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.	SI	SI		
			Conductos de extracción para la ventilación general de las viviendas y conducto de extracción específico de humos de cocción de la campana, individualizados llevados hasta cubierta. Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	SI	SI		
			Viviendas adaptadas: instalación de mobiliario de cocina de accesibilidad adaptable	SI	SI		
		Cuarto de baño general	Compuesto de bañera / ducha, lavabo, inodoro y preinstalación para bidé	SI	SI		
			Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	SI	SI		
		Cuarto de aseo	Cuando sea exigible de acuerdo al número estancias de la vivienda (>4), contará mín. con lavabo e inodoro.	SI			
Lavadero		Preinstalación exigida para lavadora, lavadero y secadora.	SI	SI			
	Revestimiento en todos sus paramentos de material impermeable hasta altura de	1,80 m	SI				
I.A.5 SALUBRIDAD	Aislamiento respecto del terreno para viviendas en planta baja	Con sótano	No se exige				
		Sin sótano: Cámara de aire ventilada de altura mínima:	0,20 m	0,25 m			
	* REHABILITACIÓN: En viviendas reformadas, rehabilitadas o ampliadas		Cualquier medida constructiva que garantice la ausencia de humedades				
	Garantizada la impermeabilidad de muros en contacto con el terreno		SI	SI			
	Si no existe saneamiento urbano: previsión de tratamiento individual de aguas residuales según CTE.		SI				
Distancia mínima de pozos de abastecimiento de agua respecto de cualquier fosa séptica o fuente de contaminación, según Legislación Urbanística o Sectorial correspondiente		SI					
Distancia mínima a linderos de los pozos y fosas según Legislación Urbanística vigente.		SI					

I.A. VIVIENDA 1 Planta Primera

CONCEPTO	PARAMETRO		NORMATIVA	PROYECTO	
I.A.1 CONDICIONES DE DISEÑO, CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD	I.A.1.1 Condiciones de vivienda exterior	La vivienda tiene la consideración de VIVIENDA EXTERIOR.	SI	SI	
		Condiciones definidas por el Planeamiento Urbanístico. (1)	SI/NO	SI	
		No existe planeamiento aprobado o este no define las condiciones de vivienda exterior.	la estancia mayor en todos los casos, o estancia mayor y otra estancia (cuando haya más de una estancia), tienen iluminación y ventilación natural y relación con el exterior a través de	Calles, plazas y espacios libres públicos definidos por el planeamiento o normativa urbanística aplicable Pacios de manzana o espacios libres públicos o privados: inscripción círculo Ø 0,7H m (2)	Ø m
	I.A.1.2 Iluminación, ventilación natural y relación con el exterior	Toda pieza vidrera tiene iluminación natural y luz directa (7) desde el exterior a través de uno de los espacios definidos en I.A.1.1, o bien a través de los patios definidos en el I.B.2, mediante una ventana ubicada en el plano de la envolvente exterior.		SI	
		Sup. Mín. de ventana para iluminación en las piezas vidreras		1/8 de la sup. útil de la pieza	
		Altura máx. de antepecho en ventanas proyectadas para cumplir estas condiciones de habitabilidad, medida hasta el pavimento rematado de la pieza.		1,10 m	m
		Altura máx. del suelo de los espacios exteriores a que ventilen las estancias por encima del pavimento rematado de estas		0,50 m	m
		Protección de vistas desde la calle o espacios públicos	Altura mín. de la cara inferior de las ventanas de piezas vidreras que abren a estos espacios	1,80 m por encima del suelo del espacio exterior de uso público	m
			Existe un espacio de uso privativo de la vivienda entre la fachada en la que se emplaza la ventana y el espacio público de ancho	≥ 2 m	m
		Piezas vidreras, que se iluminan a través de una terraza cubierta de profundidad superior a 2 m.	Superficie mínima de iluminación	1/6 de la superficie útil de la pieza	
			Profundidad máxima	3 m	m
			Longitud	≥ profundidad	
		Piezas vidreras, cuando éstas se iluminan a través de una galería (huecos situados en la envolvente principal de la edificación)	Superficie mínima de iluminación	1/6 de la sup. útil	
			Se mantiene la continuidad de la envolvente principal de la edificación	SI	
		Sup. Mín. de la ventana para iluminación si la profundidad de la pieza medida perpendicularmente a la fuente de iluminación natural (P)	P ≤ 7.50 m	1/8 de la superficie útil de la pieza	
			7,50 m < P < 2,2 A (3)	1/6 de la superficie útil de la pieza	
		Ventanas situadas en los faldones de la cubierta:	Sup. Mín. de la ventana para iluminación	1/8 de la superficie útil de la pieza	
			Altura desde la parte inferior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia	≤ 1,20 m	m
			Altura desde la parte superior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia	≥ 2,00 m	m
		Sup. mín. real de ventilación en las piezas vidreras		1/3 de la superficie mín. de iluminación	
*REHABILITACIÓN: No es exigible el cumplimiento de las determinaciones relativas a dimensiones de huecos de		Se mantienen los huecos de iluminación y ventilación existentes en obras de remodelación de viviendas y obras de adecuación funcional de edificios.	SI/NO	SI	

		iluminación/ventilación porque:	Las determinaciones de la Normativa Urbanística o de Protección del Patrimonio no permiten su cumplimiento	SI/NO		
I.A.2 CONDICIONES ESPACIALES	I.A.2.1 Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas	La vivienda tiene acceso desde un espacio público o un espacio común del edificio o urbanización con comunicación directa con el espacio público:		Directo		
				A través de un anexo vinculado a ella		
				A través de una parcela de su propiedad	SI	
				A través de una parcela sobre la que se tiene derecho de paso		
		La vivienda es paso obligado para acceder a cualquier local o parcela que no sea de uso exclusivo de la misma.		NO	NO	
		Las dependencias de la vivienda se comunican entre sí a través de espacios cerrados de uso exclusivo de sus moradores.		SI	SI	
	I.A.2.2 Composición y compartimentación	Paso obligado a las piezas vivideras desde el acceso a la vivienda a través de espacios de comunicación.		SI	SI	
		Paso obligado a piezas vivideras o cocina a través de la estancia mayor (salvo que la cocina esté integrada en la estancia mayor y esta no sea de paso obligado para ninguna otra estancia)		Aumento de la superficie de la estancia mayor de 2 m ²	SI	
		Acceso al cuarto de baño obligatorio a través de los espacios de comunicación.		SI	SI	
	I.A.2.3 Programa mínimo	Acceso al cuarto de aseo a través de espacios de comunicación o de estancias distintas de la estancia mayor.		SI		
		Estancia más cocina, cuarto de baño, lavadero, tendedero y espacio de almacenamiento general.		SI	SI	
	I.A.2.4.1 Alturas libres mínimas	Entre pavimento y techo acabados	Vestíbulos, pasillos, aseos, baños, lavaderos y tendederos.	2,20 m	m	
			Resto de la vivienda	2,50 m	m	
		La altura anterior se puede reducir a 2,20 m		En el 30% de la Sup.útil	%	
		Entre forjados de suelo y techo		2,70 m	m	
* REHABILITACION: En actuaciones de rehabilitación de edificios o viviendas, salvo que se modifique la posición de los forjados existentes o se proceda a la adaptación para uso de vivienda de locales que no tenían dicho uso.		Pueden mantenerse las alturas existentes	SI			
El volumen mín. de la pieza es igual a la superficie útil mínima de la pieza multiplicada por la altura exigible a la pieza (2,50 ó 2,20 según usos)		SÍ	SI			
I.A.2.4.2 Piezas bajo cubierta	% de la superficie mínima exigible a la pieza que tiene una altura ≥ 2,50 m (estancias/cocinas) ó 2,20 m (aseos/baños...)		≥ 70%	>70 %		
	Altura mín. de pasillos y vestíbulos abuhardillados que sirvan de acceso a piezas		2,20 m	>2,20 m		
	Altura mín. libre del espacio ocupado por el Cuadrado Base (C.B.)		1,80 m	SI		
I.A.3 CONDICIONES DIMENSIONALES, FUNCIONALES Y DOTACIONALES	I.A.3.1 ESTANCIAS	E1 (Estancia mayor)	Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =1	25,00 m ²		
			Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =2	16,00 m ²		
			Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =3	18,00 m ²	23,14	
			Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =4	20,00 m ²		
			Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =5	22,00 m ²		
			Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias >5	25,00 m ²		
		Reducción de la superficie de E1 por aumentar la superficie de la cocina en 4 m ² o más.		≤ 4 m ²	< 4 m ²	
		Cuadrado Base inscribible en su planta (4)		3,30 m de lado	SI	
		Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en uno o más lados del cuadrado)		0,15 m ²	0,07 m ²	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados		2,70 m	4,81 m	
		*EXCEPCIÓN: Caso de solares de geometría irregular con frente de fachada < 15m, cuando la estancia mayor es contigua a la medianera no perpendicular a la fachada, esta estancia cumple:		Círculo tangente a la cara interior del paramento de fachada	Ø 3,00 m	m
				Ancho mín. paramento de fachada	2,50 m	m
		Ancho mín. entre paramentos enfrentados	2,50 m	m		
E2	Sup. Útil mín. de estancia E2 para cualquier nº de estancias		12,00 m ²	19,37 m ²		
	Cuadrado Base inscribible en su planta (4)		2,60 m de lado	SI		

I.A.3.2 SERVICIOS	E3	Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).	0,15 m ²	0,15 m ²	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2,60 m	2,71 m	
		% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,60 m entre paramentos, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma.	≤ 10% de la sup. útil de la estancia	%	
		Sup. Útil mín. de estancia E3 para cualquier n° de estancias	8,00 m ²	8,02 m ²	
		Cuadrado Base inscribible en su planta (4)	2,20 m de lado	SI	
		Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).	0,15 m ²	0,11 m ²	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados	2,00 m	2,59 m	
		% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,00 m, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma.	≤ 10% de la sup. útil de la estancia	%	
		Reducción de 2 m ² de superficie mín. en cocina y estancia mayor	N° de viviendas de la promoción sobre el que se aplica la reducción	≤ 10% del conjunto de viviendas de la promoción	%
			Sup. Útil real de E3 y E4 en viviendas de 4 estancias (5)	< 9 m ²	m ²
	La superficie útil computable a efectos de habitabilidad del conjunto de estancias de la vivienda supera los 100 m ²		SI/NO	NO	
	Existen piezas distintas de los servicios de sup. > 3 m ² que no cumplan las condiciones establecidas para las estancias.		SI/NO	NO	
	Cocinas	Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias =1	5,00 m ²	m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias =2	7,00 m ²	m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias =3	7,00 m ²	10,88 m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias =4	9,00 m ²	m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias =5	9,00 m ²	m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para n° estancias >5	10,00 m ²	m ²	
		La cocina se integra en un único espacio con la estancia mayor; superficie mínima de dicho espacio	La suma de las superficies mín. establecidas para cada una de las piezas	34,02 m ²	
		Cocina integrada en E1: superficie vertical abierta de relación entre estos espacios	≥ 3,5 m ²	> 6,00 m ²	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados libre de obstáculos	1,80 m	2,87 m	
		Longitud mín. frente dedicado a mesado (sin contar el espacio destinado al frigorífico)	2,40m si sup. < 7 m ² 3,00m si sup. ≥ 7 m ²	m 4,36 m	
		Paso libre mín. entre mesados y aparatos enfrentados	0,90 m	1,00 m	
		En caso de aumento de la superficie de la cocina de 4 m ² , deberá poder inscribirse un Cuadrado (4) no invadido por el mesado, de lado.	≥ 2,20 m	m	
		Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).	0,15 m ²	m ²	
		Superficie de espacios de la cocina situados en su entrada, con distancias entre paramentos enfrentados inferiores a 1,80 m, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirve de acceso a otros usos complementarios de la misma.	≤10% de la superficie útil de la misma	%	
		Almacenamiento personal	Superficie del espacio de almacenamiento personal en estancias (menos la estancia mayor)	Esta ncia ≥ 12 m ²	1,20 m ²
Esta ncia < 12 m ²				0,80 m ²	m ²
Altura del espacio de almacenamiento personal			2,20 m	2,20 m	
Almacenamiento general	Fondo del espacio de almacenamiento personal (AP)	0,60 m < AP < 0,75 m	0,60 m		
	Situación del espacio de almacenamiento personal	Estancias	SI		
	Superficie del espacio de almacenamiento general	Vestidor/espacios comunicación			
		1,00 m ²	1,03 m ²		
		2,20 m	2,20 m		
		0,60 m < AG < 0,75 m	0,70 m		
Situación del espacio de almacenamiento general	Vestíbulo/pasillos	SI			
	Recinto independiente				
Acceso al almacenamiento general	Desde espacios de comunicación	SI			

		Cuarto de baño	Sup. Útil min. de cuarto de baño para cualquier nº estancias		5,00 m ²	5,30 m ²	
			Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados		1,60 m	1,70 m	
			Disposición de los aparatos sanitarios que permita convertirlo en baño de uso practicable según la Normativa de Accesibilidad.		SI	SI	
		Cuarto de aseo	Sup. Útil min. de cuarto de aseo		1,50 m ²	m ²	
			Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados		1,20 m	m	
		Lavadero	Sup. Útil min. del lavadero para cualquier nº estancias		1,50 m ²	1,89 m ²	
			Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados		1,20 m	1,20 m	
			Acceso al lavadero	Si la vivienda tiene una única estancia	desde esta o desde el cuarto de baño		
				En el resto de casos	desde cocina o espacios de comunicación		
		* REHABILITACIÓN: En las obras de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a lavadero.					
		Tendal	Sup. Útil min. de tendal para cualquier nº estancias		1,50 m ²	1,89 m ²	
			Está cubierto y protegido de vistas desde el espacio público		SI	SI	
			Interfiere en la ventilación / iluminación de las piezas vidieras		NO	NO	
			Ventilación	Natural	Directa desde espacio exterior o patio	SI	
					Situación fuera de la envolvente térmica del edificio	SI	
					Ventilación permanente	SI	
					Sup. Mín. de ventilación = Sup. Útil en planta	SI	
					Si ventila a través de patio interior: sup. mín. del conducto de entrada de aire desde el exterior en parte inferior del patio	0,20 m ²	m ²
			Mecánica	Cuenta con calefacción		SI	SI
				Paredes revestidas de material impermeable al agua en toda su altura		SI	SI
Condiciones ventilación: las establecidas en el DB HS3 del CTE para aseos y cuartos de baño		SI		SI			
* REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a tendal.							
I.A.3.3 ESPACIOS DE COMUNICACIÓN	Pasillos	Ancho libre mínimo entre paramentos		1,00 m	1,00 m		
		Estrechamientos puntuales		≥ 0,90 m	0,90 m		
	Puertas de paso	Ancho libre mínimo		0,80 m	0,80 m		
		Altura libre mínima		2,03 m	2,05 m		
	Espacio de acceso interior (vestíbulo)	Lado del cuadrado a inscribir en contacto con la puerta de entrada y libre de obstáculos (6)		1,50 m	SI		
I.A.4 DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES EN LA VIVIENDA.	Compatibilidad del diseño de instalaciones con el CTE y demás Normativa Sectorial		SI	SI			
	Instalaciones	Instalación de suministro de agua fría, agua caliente sanitaria, calefacción, evacuación de aguas, telecomunicaciones, interfonía, electricidad y ventilación		SI	SI		
	Accesibilidad: altura de los botones del interfono situado en el portal del edificio		Entre 1,00 y 1,20 m	Cumple			
	* REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas será exigible la instalación de sistema de calefacción y/o ventilación si la vivienda existente cuenta con dicho sistema o si es exigible ejecutarla de acuerdo al CTE.		SI				
	I.A.4.1 Equipo y aparatos	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.		SI	SI	
			Conductos de extracción para la ventilación general de las viviendas y conducto de extracción específico de humos de cocción de la campana, individualizados llevados hasta cubierta.		SI	SI	
Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.			SI	SI			

			Viviendas adaptadas: instalación de mobiliario de cocina de accesibilidad adaptable	SI	
		Cuarto de baño general	Compuesto de bañera / ducha, lavabo, inodoro y preinstalación para bidé	SI	SI
			Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	SI	SI
		Cuarto de aseo	Cuando sea exigible de acuerdo al número estancias de la vivienda (>4), contará mín. con lavabo e inodoro.	SI	
		Lavadero	Preinstalación exigida para lavadora, lavadero y secadora.	SI	SI
Revestimiento en todos sus paramentos de material impermeable hasta altura de	1,80 m		SI		
I.A.5 SALUBRIDAD	Aislamiento respecto del terreno para viviendas en planta baja	Con sótano		No se exige	
		Sin sótano: Cámara de aire ventilada de altura mínima:		0,20 m	m
		* REHABILITACIÓN: En viviendas reformadas, rehabilitadas o ampliadas		Cualquier medida constructiva que garantice la ausencia de humedades	
		Garantizada la impermeabilidad de muros en contacto con el terreno		SI	
		Si no existe saneamiento urbano: previsión de tratamiento individual de aguas residuales según CTE.		SI	
		Distancia mínima de pozos de abastecimiento de agua respecto de cualquier fosa séptica o fuente de contaminación, según Legislación Urbanística o Sectorial correspondiente		SI	
	Distancia mínima a linderos de los pozos y fosas según Legislación Urbanística vigente.		SI		

I.A. VIVIENDA 2 Planta Alta

CONCEPTO	PARÁMETRO	NORMATIVA	PROYECTO			
I.A.1 CONDICIONES DE DISEÑO, CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD	I.A.1.1 Condiciones de vivienda exterior	La vivienda tiene la consideración de VIVIENDA EXTERIOR.	SI	SI		
		Condiciones definidas por el Planeamiento Urbanístico. (1)	SI/NO	SI		
	I.A.1.2 Iluminación, ventilación natural y relación con el exterior	No existe planeamiento aprobado o este no define las condiciones de vivienda exterior.	la estancia mayor en todos los casos, o estancia mayor y otra estancia (cuando haya más de una estancia), tienen iluminación y ventilación natural y relación con el exterior a través de	Calles, plazas y espacios libres públicos definidos por el planeamiento o normativa urbanística aplicable		
				Patios de manzana o espacios libres públicos o privados: inscripción círculo Ø 0,7H m (2)	Ø m	
		Toda pieza vividera tiene iluminación natural y luz directa (7) desde el exterior a través de uno de los espacios definidos en I.A.1.1, o bien a través de los patios definidos en el I.B.2, mediante una ventana ubicada en el plano de la envolvente exterior.		Sí		
		Sup. Mín. de ventana para iluminación en las piezas vivideras		1/8 de la sup. útil de la pieza		
		Altura máx. de antepecho en ventanas proyectadas para cumplir estas condiciones de habitabilidad, medida hasta el pavimento rematado de la pieza.		1,10 m	m	
		Altura máx. del suelo de los espacios exteriores a que ventilen las estancias por encima del pavimento rematado de estas		0,50 m	m	
		Protección de vistas desde la calle o espacios públicos	Altura mín. de la cara inferior de las ventanas de piezas vivideras que abren a estos espacios		1,80 m por encima del suelo del espacio exterior de uso público	m
			Existe un espacio de uso privativo de la vivienda entre la fachada en la que se emplaza la ventana y el espacio público de ancho		≥ 2 m	m

		Piezas vivideras, que se iluminan a través de una terraza cubierta de profundidad superior a 2 m.	Superficie mínima de iluminación	1/6 de la superficie útil de la pieza	
			Profundidad máxima	3 m	m
			Longitud	≥ profundidad	
		Piezas vivideras, cuando éstas se iluminan a través de una galería (huecos situados en la envolvente principal de la edificación)	Superficie mínima de iluminación	1/6 de la sup. útil	
			Se mantiene la continuidad de la envolvente principal de la edificación	SI	
		Sup. Mín. de la ventana para iluminación si la profundidad de la pieza medida perpendicularmente a la fuente de iluminación natural (P)	P ≤ 7.50 m	1/8 de la superficie útil de la pieza	
			7,50 m < P < 2,2 A (3)	1/6 de la superficie útil de la pieza	
		Ventanas situadas en los faldones de la cubierta:	Sup. Mín. de la ventana para iluminación	1/8 de la superficie útil de la pieza	
			Altura desde la parte inferior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia	≤ 1,20 m	m
			Altura desde la parte superior de la ventana hasta el pavimento rematado de la estancia	≥ 2,00 m	m
	Sup. mín. real de ventilación en las piezas vivideras	1/3 de la superficie mín. de iluminación			
	*REHABILITACIÓN: No es exigible el cumplimiento de las determinaciones relativas a dimensiones de huecos de iluminación/ventilación porque:	Se mantienen los huecos de iluminación y ventilación existentes en obras de remodelación de viviendas y obras de adecuación funcional de edificios.	SI/NO	SI	
		Las determinaciones de la Normativa Urbanística o de Protección del Patrimonio no permiten su cumplimiento	SI/NO	NO	
I.A.2 CONDICIONES ESPACIALES	I.A.2.1 Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas	La vivienda tiene acceso desde un espacio público o un espacio común del edificio o urbanización con comunicación directa con el espacio público:	Directo		
			A través de un anexo vinculado a ella		
			A través de una parcela de su propiedad	SI	
			A través de una parcela sobre la que se tiene derecho de paso		
		La vivienda es paso obligado para acceder a cualquier local o parcela que no sea de uso exclusivo de la misma.	NO	NO	
		Las dependencias de la vivienda se comunican entre sí a través de espacios cerrados de uso exclusivo de sus moradores.	SI	SI	
	I.A.2.2 Composición y compartimentación	Paso obligado a las piezas vivideras desde el acceso a la vivienda a través de espacios de comunicación.	SI	SI	
		Paso obligado a piezas vivideras o cocina a través de la estancia mayor (salvo que la cocina esté integrada en la estancia mayor y esta no sea de paso obligado para ninguna otra estancia)	Aumento de la superficie de la estancia mayor de 2 m ²		
		Acceso al cuarto de baño obligatorio a través de los espacios de comunicación.	SI	SI	
		Acceso al cuarto de aseo a través de espacios de comunicación o de estancias distintas de la estancia mayor.	SI	SI	
I.A.2.3 Programa mínimo	Estancia más cocina, cuarto de baño, lavadero, tendedero y espacio de almacenamiento general.	SI	SI		

I.A.3 CONDICIONES DIMENSIONALES, FUNCIONALES Y DOTACIONALES	I.A.3.1 ESTANCIAS	I.A.2.4.1 Alturas libres mínimas	Entre pavimento y techo acabados	Vestíbulos, pasillos, aseos, baños, lavaderos y tendedores.	2,20 m	m	
			I.A.2.4 Alturas mínimas	I.A.2.4.1 Alturas libres mínimas	Resto de la vivienda	2,50 m	m
					La altura anterior se puede reducir a 2,20 m	En el 30% de la Sup.útil	%
				Entre forjados de suelo y techo	2,70 m	m	
		I.A.2.4.2 Piezas bajo cubierta	I.A.2.4 Alturas mínimas	* REHABILITACION: En actuaciones de rehabilitación de edificios o viviendas, salvo que se modifique la posición de los forjados existentes o se proceda a la adaptación para uso de vivienda de locales que no tenían dicho uso.		Pueden mantenerse las alturas existentes	SI
				El volumen mín. de la pieza es igual a la superficie útil mínima de la pieza multiplicada por la altura exigible a la pieza (2,50 ó 2,20 según usos)		SÍ	SI
		E1 (Estancia mayor)	I.A.2.4.2 Piezas bajo cubierta	% de la superficie mínima exigible a la pieza que tiene una altura \geq 2,50 m (estancias/cocinas) ó 2,20 m (aseos/baños...)		\geq 70%	>70 %
				Altura mín. de pasillos y vestíbulos abuhardillados que sirvan de acceso a piezas		2,20 m	> 2,20 m
				Altura mín. libre del espacio ocupado por el Cuadrado Base (C.B.)		1,80 m	SI
				Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =1		25,00 m ²	
	Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =2			16,00 m ²			
	Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =3			18,00 m ²	26,09 m ²		
	Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =4			20,00 m ²			
	Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias =5			22,00 m ²			
	Sup. Útil mín. de estancia E1 para nº estancias >5			25,00 m ²			
	Reducción de la superficie de E1 por aumentar la superficie de la cocina en 4 m ² o más.			\leq 4 m ²	m ²		
	Cuadrado Base inscribible en su planta (4)		3,30 m de lado	SI			
	Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en uno o más lados del cuadrado)		0,15 m ²	0,0 m ²			
	Ancho mínimo entre paramentos enfrentados		2,70 m	2,84 m			
	*EXCEPCIÓN: Caso de solares de geometría irregular con frente de fachada < 15m, cuando la estancia mayor es contigua a la medianera no perpendicular a la fachada, esta estancia cumple:		Círculo tangente a la cara interior del paramento de fachada	\varnothing 3,00 m	m		
		Ancho mín. paramento de fachada	2,50 m	m			
		Ancho mín. entre paramentos enfrentados	2,50 m	m			
E2	I.A.2.4.2 Piezas bajo cubierta	Sup. Útil mín. de estancia E2 para cualquier nº de estancias		12,00 m ²	15,19 m ²		
		Cuadrado Base inscribible en su planta (4)		2,60 m de lado	SI		
		Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).		0,15 m ²	0 m ²		
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados		2,60 m	2,69 m		
% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,60 m entre paramentos, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma.		\leq 10% de la sup. útil de la estancia	%				
E3	I.A.2.4.2 Piezas bajo cubierta	Sup. Útil mín. de estancia E3 para cualquier nº de estancias		8,00 m ²	12,35 m ²		
		Cuadrado Base inscribible en su planta (4)		2,60 m de lado	SI		
		Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).		0,15 m ²	0 m ²		
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados		2,00 m	2,50 m		
% de sup. Útil de espacios de acceso a la estancia, con distancias inferiores a 2,00 m, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirven como acceso directo a almacenamiento personal o baños/aseos complementarios de la misma.		\leq 10% de la sup. útil de la estancia	0 %				
Reducción de 2 m ² de superficie mín. en cocina y estancia mayor	I.A.2.4.2 Piezas bajo cubierta	Nº de viviendas de la promoción sobre el que se aplica la reducción		\leq 10% del conjunto de viviendas de la promoción	%		
		Sup. Útil real de E3 y E4 en viviendas de 4 estancias (5)		< 9 m ²	m ²		
La superficie útil computable a efectos de habitabilidad del conjunto de estancias de la vivienda supera los 100 m ²				SI/NO	NO		
Existen piezas distintas de los servicios de sup. > 3 m ² que no cumplan las condiciones establecidas para las estancias.				SI/NO	NO		
Cocinas		Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =1		5,00 m ²	m ²		

		Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =2	7,00 m ²	m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =3	7,00 m ²	11,92 m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =4	9,00 m ²	m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias =5	9,00 m ²	m ²	
		Sup. Útil mín. de cocina para nº estancias >5	10,00 m ²	m ²	
		La cocina se integra en un único espacio con la estancia mayor; superficie mínima de dicho espacio	La suma de las superficies mín. establecidas para cada una de las piezas	m ²	
		Cocina integrada en E1: superficie vertical abierta de relación entre estos espacios	≥ 3,5 m ²	m ²	
		Ancho mínimo entre paramentos enfrentados libre de obstáculos	1,80 m	3,36 m	
		Longitud mín. frente dedicado a mesado (sin contar el espacio destinado al frigorífico)	2,40m si sup.< 7 m ²	m ²	
			3,00m si sup.≥ 7 m ²	5,56 m ²	
		Paso libre mín. entre mesados y aparatos enfrentados	0,90 m	0,90 m	
		En caso de aumento de la superficie de la cocina de 4 m ² , deberá poder inscribirse un Cuadrado (4) no invadido por el mesado, de lado.	≥ 2,20 m	SI	
		Sup. Total de elementos puntuales admisibles que no sobresalgan más de 0,30 m (en un solo lado del cuadrado).	0,15 m ²	m ²	
		Superficie de espacios de la cocina situados en su entrada, con distancias entre paramentos enfrentados inferiores a 1,80 m, pero que computan a efectos de sup. mín. porque sirve de acceso a otros usos complementarios de la misma.	≤10% de la superficie útil de la misma	%	
	Almacenamiento personal	Superficie del espacio de almacenamiento personal en estancias (menos la estancia mayor)	Estancia ≥ 12 m ²	1,20 m ²	1,20 m ²
			Estancia < 12 m ²	0,80 m ²	m ²
		Altura del espacio de almacenamiento personal	2,20 m	2,20 m	
		Fondo del espacio de almacenamiento personal (AP)	0,60 m < AP < 0,75 m	0,60 m	
		Situación del espacio de almacenamiento personal	Estancias	SI	
	Almacenamiento general	Superficie del espacio de almacenamiento general	1,00 m ²	1,03 m ²	
		Altura del espacio de almacenamiento general	2,20 m	2,20 m	
		Fondo del espacio de almacenamiento general (AG)	0,60 m < AG < 0,75 m	0,70 m	
		Situación del espacio de almacenamiento general	Vestíbulo/pasillos	SI	
		Acceso al almacenamiento general	Recinto independiente	Desde espacios de comunicación	SI
	Cuarto de baño	Sup. Útil mín. de cuarto de baño para cualquier nº estancias	5,00 m ²	5,38 m ²	
		Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1,60 m	1,73 m	
		Disposición de los aparatos sanitarios que permita convertirlo en baño de uso practicable según la Normativa de Accesibilidad.	SI	SI	
	Cuarto de aseo	Sup. Útil mín. de cuarto de aseo	1,50 m ²	1,58 m ²	
		Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1,20 m	1,20 m	
	Lavadero	Sup. Útil mín. del lavadero para cualquier nº estancias	1,50 m ²	1,90 m ²	
		Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1,20 m	1,30 m	
		Acceso al lavadero	Si la vivienda tiene una única estancia	desde esta o desde el cuarto de baño	
			En el resto de casos	desde cocina o espacios de comunicación	SI
		* REHABILITACIÓN: En las obras de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a lavadero.			
	Tendal	Sup. Útil mín. de tendal para cualquier nº estancias	1,50 m ²	1,90 m ²	
		Está cubierto y protegido de vistas desde el espacio público	SI	SI	
		Interfiere en la ventilación / iluminación de las piezas vivideras	NO	NO	
	Ventilación	Natural	Directa desde espacio exterior o patio	SI	

				Situación fuera de la envolvente térmica del edificio	SI			
				Ventilación permanente	SI			
				Sup. Mín. de ventilación = Sup. Útil en planta	SI			
				Si ventila a través de patio interior: sup. mín. del conducto de entrada de aire desde el exterior en parte inferior del patio	0,20 m ²	m ²		
				Mecánica	Cuenta con calefacción	SI		
				Paredes revestidas de material impermeable al agua en toda su altura	SI			
				Condiciones ventilación: las establecidas en el DB HS3 del CTE para aseos y cuartos de baño	SI			
				* REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas no será preciso reservar este espacio destinado a tendal.				
	I.A.3.3 ESPACIOS DE COMUNICACIÓN			Pasillos	Ancho libre mínimo entre paramentos	1,00 m		
				Estrechamientos puntuales	≥ 0,90 m	1,00 m		
				Puertas de paso	Ancho libre mínimo	0,80 m	0,80 m	
				Altura libre mínima	2,03 m	2,05 m		
				Espacio de acceso interior (vestíbulo)	Lado del cuadrado a inscribir en contacto con la puerta de entrada y libre de obstáculos (6)	1,50 m		
				SI	SI			
				Compatibilidad del diseño de instalaciones con el CTE y demás Normativa Sectorial	SI	SI		
				Instalaciones	Instalación de suministro de agua fría, agua caliente sanitaria, calefacción, evacuación de aguas, telecomunicaciones, interfonía, electricidad y ventilación	SI	SI	
I.A.4 DOTACIÓN MÍNIMA DE INSTALACIONES EN LA VIVIENDA.				Accesibilidad: altura de los botones del interfono situado en el portal del edificio	Entre 1,00 y 1,20 m	Cumple		
				* REHABILITACIÓN: En las actuaciones de remodelación de viviendas será exigible la instalación de sistema de calefacción y/o ventilación si la vivienda existente cuenta con dicho sistema o si es exigible ejecutarla de acuerdo al CTE.	SI			
				I.A.4.1 Equipo y aparatos	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.	SI	SI
						Conductos de extracción para la ventilación general de las viviendas y conducto de extracción específico de humos de cocción de la campana, individualizados llevados hasta cubierta.	SI	SI
						Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	SI	SI
				Cuarto de baño general	Viviendas adaptadas: instalación de mobiliario de cocina de accesibilidad adaptable	SI		
					Compuesto de bañera / ducha, lavabo, inodoro y preinstalación para bidé	SI	SI	
					Zonas expuestas al agua revestidas de material impermeable.	SI	SI	
					Cuarto de aseo	Cuando sea exigible de acuerdo al número estancias de la vivienda (>4), contará mín. con lavabo e inodoro.	SI	
				Lavadero	Preinstalación exigida para lavadora, lavadero y secadora.	SI	SI	

		Revestimiento en todos sus paramentos de material impermeable hasta altura de	1,80 m	SI
I.A.5 SALUBRIDAD	Aislamiento respecto del terreno para viviendas en planta baja	Con sótano	No se exige	
		Sin sótano: Cámara de aire ventilada de altura mínima:	0,20 m	m
		* REHABILITACIÓN: En viviendas reformadas, rehabilitadas o ampliadas	Cualquier medida constructiva que garantice la ausencia de humedades	
		Garantizada la impermeabilidad de muros en contacto con el terreno	SI	
		Si no existe saneamiento urbano: previsión de tratamiento individual de aguas residuales según CTE.	SI	
		Distancia mínima de pozos de abastecimiento de agua respecto de cualquier fosa séptica o fuente de contaminación, según Legislación Urbanística o Sectorial correspondiente	SI	
	Distancia mínima a linderos de los pozos y fosas según Legislación Urbanística vigente.	SI		

I.B. EDIFICIO

CONCEPTO	PARÁMETRO	NORMATIVA	PROYECTO			
I.B.1 CONDICIONES DEL EDIFICIO EN REALCIÓN CON EL ESPACIO EXTERIOR	Bajos de la edificación	se rematan de acuerdo a la Normativa Municipal (o en caso que no haya determinaciones al respecto no desfiguran la imagen arquitectónica de la edificación)	SI			
	Medianeras vistas	Tratamiento acorde al diseño de la envolvente del resto del edificio	SI	SI		
		Garantía de condiciones de aislamiento y protección frente a la lluvia y agentes atmosféricos similar al resto de la envolvente del edificio	SI	SI		
	I.B.1.1 Retranqueos en la edificación	Profundidad máxima de retranqueos, en cuyos paramentos las ventanas deberán cumplir las condiciones de luz directa (7)	2,00 m	-		
		Retranqueos de más de 2,00 m de profundidad en los que se sitúan huecos de ventilación e iluminación de piezas vivideras	Cumple las determinaciones de patio abierto (I.B.2)	-		
	I.B.1.2 Vuelos y cuerpos salientes en la edificación	Cumple los requisitos regulados por la Normativa Municipal	SI	SI		
		Separación mínima de la edificación contigua	Distancia \geq distancia volada	CUMPLE		
		Los paramentos situados entre vuelos de más de 2 m de profundidad, en los que se disponen ventanas de iluminación de estancias y cocinas,	Cumplen las determinaciones de patio abierto (I.B.2)			
		Condiciones para que los vuelos y cuerpos salientes puedan servir de iluminación y ventilación a una pieza	Ancho del frente abierto a la pieza	≥ 2 veces la profundidad del vuelo		
	Altura del frente abierto		$\geq 2,05$ m	m		
I.B.2 PATIOS INTERIORES	I.B.2.1 Dimensiones	Patio cerrado	ventilan o iluminan escaleras,	el parámetro R	$\geq 1/6$ de H	
			ventilan o iluminan piezas vivideras,	el parámetro D	$\geq 2,00$ m	m
		Superficie ocupada por estrechamientos puntuales de ancho máx. 0,50 m incluida en el cuadrado de lado D	el parámetro R	$\geq 1/3$ de H		
			el parámetro D	Según CTE DB HS3		
	Patio Abierto a la fachada	Longitud L del frente abierto	$\geq 1/4$ de la altura H ó 4 m	m		
		La profundidad P	< L cuando al patio den estancias. <1,5 L en el resto de los casos			
		ventilan garajes o locales (excepto que sean exclusivos para su ventilación)	NO			
		Es accesible para limpieza	SI			
		Si el patio es cubierto	Elemento de cobertura: transparencia nominal	80%		

			No desprendimientos en caso de rotura	SI			
			Ventilación permanente: sup. mínima	Inferior: 0,20 m ² superior: 0,40 sup. en planta			
I.B.3 ESPACIOS COMUNES	I.B.3.1 Portal	I.B.3.1.1 Acceso	Condiciones de la puerta de acceso	Ancho libre mínimo	0,90 m	1,20 m	
				Altura libre mínima	2,20 m	> 2,20 m	
				Invade el espacio público de acceso al abrirse	NO	NO	
				Rectángulo inscribible en el exterior libre de obstáculos	1,20 x 2,40 m	SI	
			Espacio en contacto con la puerta	Existen escalones que lo dividan	NO	NO	
				Altura libre del espacio ocupado por el rectángulo	2,40 m	> 2,40 m	
				Hueco de iluminación abierto al espacio exterior de dimensiones	2,40 x 2,40 m	m	
			I.B.3.1.2 Ámbito interior	La planta del portal admite la inscripción de un cuadrado en contacto con la puerta de acceso (excepción I.A.2.1) de lado	2,40 m	m	
				Altura libre mínima	2,40 m	m	
				Comunicación con áreas de acceso a escaleras y ascensores de ancho mínimo entre paramentos	1,50 m	m	
		Accesibilidad: Recorrido practicable desde espacio exterior hasta ascensor o hueco previsto		SI			
		I.B.3.1.3 Áreas de acceso a ascensores y escaleras	Ancho libre mínimo en toda su extensión	1,50 m	m		
			Inscribible rectángulo de dimensiones	2,20 x 1,50	m		
			Altura libre mínima	2,40 m	m		
		I.B.3.2 Escaleras	I.B.3.2.1 Dimensionado	Ancho libre mínimo entre paramentos para escaleras de un tramo	1,20 m	> 2,50 m	
				Ancho libre mínimo entre paramentos para escaleras de dos tramos	2,20 m	-	
				Altura libre mínima	2,20 m	> 2,20 m	
				Ancho libre mínimo de escalones	1,00 m	1,00 m	
				Ancho libre mínimo de mesetas intermedias y descansillos (que no sirvan de acceso a pasillos de distribución)	1,00 m	1,00 m	
			I.B.3.2.2 Iluminación	NO se exige ascensor y no se proyecta su instalación	Iluminación natural y artificial de acuerdo al DB SUA 4 del CTE	SI	SI
					Iluminación natural en el núcleo de escaleras: - huecos a fachada, ó - huecos a patio interior (I.B.2.1), De superficie mín.	≥ 1 m ² por planta	m ²
					Superficie mín. de ventilación	¼ de la sup. de iluminación	m ²
					Edificio de viviendas colectivas de hasta PB+2P: iluminación y ventilación cenital por medio de lucernario	Sup. mín. equivalente a 2/3 sup. de la caja de la escalera	m ²
						Hueco central libre en toda la altura inscribible círculo de Ø 1,10 m	m
			SI se exige ascensor	Mínimo iluminación artificial de acuerdo al DB SUA 4 del CTE	SI		
		I.B.3.2.3 Ventilación	Según DB-SI de Seguridad en caso de Incendio del CTE	SI			
	I.B.3.3 Espacios de comunicación	Acceso a las viviendas a través de un espacio público o de uso común	SI	SI			
		Altura libre mínima del espacio de acceso a las viviendas	2,40 m	2,50 m			
		Existencia, en cada planta, de un espacio libre de obstáculos en el que se puede inscribir un rectángulo de dimensiones mínimas	2,20 x 1,50 m	SI			
		Ancho libre mínimo entre paramentos enfrentados	1,20 m	2,19 m			
		Ancho libre mínimo de las puertas de entrada a las viviendas	0,80 m	0,86 m			
		Altura libre mínima de las puertas de entrada a las viviendas	2,03 m	2,03 m			
	I.B.3.4 Ascensores	Existe ascensor por ser edificio de viviendas	SI/NO	NO			
		No existe ascensor porque todas las viviendas del edificio se sitúan en la planta baja	SI/NO	NO			

		Excepción: La puerta de acceso a todas las viviendas está situada a menos de 8 m de desnivel con respecto al portal del edificio y no existan más de 8 viviendas situadas en plantas distintas de la planta baja.	Ascensor obligatorio	NO	-	
			Hueco libre y continuo en toda la altura del edificio en cuya planta se puede inscribir un cuadrado de 1,60 m de lado para un futuro ascensor	SI		
			Instalación de un ascensor por cada 20 viviendas o fracción	SI	-	
			Existe un desnivel ≥ 25 m	Nº viviendas en plantas altas > 15	2 ascensores mín.	-
				Nº viviendas en plantas altas < 15	1 ascensor mín.	-
			Si existen garajes y trasteros situados en planta sótano o trasteros situados en planta bajo cubierta, están comunicados a través de ascensor (o hueco de ascensor, si es el caso) con el resto de plantas del edificio.	SI	-	
			El desembarco del ascensor en cada planta y núcleo de escaleras están comunicados entre sí a través de espacios comunes.	SI		
I.B.3.5 Espacios comunitarios	Espacio comunitario de uso múltiple para la comunidad de propietarios; sólo en promociones a partir de 50 viviendas	Sup. Útil mínima	0,20 m ² / vivienda	m ²		
		características de pieza vividera	SI	-		
I.B.4 TRASTEROS	Existe el trastero como anexo inseparable de la vivienda		SI	-		
	Anchura libre de la puerta de acceso a los trasteros		0,80 m	m		
	I.B.4.1 Dimensiones	Superficie útil mínima		4 m ²	m ²	
		Anchura mínimo entre paramentos enfrentados		1,60 m	m	
		Altura mínima computable		2,10 m	m	
		Anchura mínima de los pasillos de acceso a los trasteros		1,20 m	m	
	I.B.4.2 Dotación de instalaciones	Existencia de punto de luz y toma de corriente eléctrica en cada trastero		SI		
I.B.5 GARAJES COLECTIVOS	Aplicación	Obligada por ser ámbito de planeamiento sin Ordenación detallada aprobada a la entrada en vigor de este Decreto		SI		
		Aplicación subsidiaria y complementaria a la Normativa Urbanística municipal por ser ámbito con Ordenación detallada a la entrada en vigor de este Decreto.		SI		
	I.B.5.1 Área de acceso y espera	I.B.5.1.1 Dimensiones	Aparato elevador para coches (si existe). Su plataforma se considera válida como espacio de acceso y espera.		1 elevador/30 plazas de aparcam.	
			Anchura libre mínima del área de acceso	Capacidad ≤ 100 vehículos y acceso único desde vía de ancho ≥ 15 m	3,00 m	m
				Capacidad ≤ 100 vehículos y acceso único desde vía de ancho < 15m	4,00 m	m
			Fondo libre mínimo sin incluir superficies de dominio público	Capacidad >100 vehículos y acceso único	5,00 m	m
				Capacidad >100 vehículos y 2 accesos independientes	3,00 m cada uno	m
			Altura libre mínima	general	4,50 m	m
				reducción hasta 2,10 m	$\leq 15\%$ de su superficie en planta	%
			Pendiente máx. admisible		5%	%
Condiciones de la puerta de acceso	Ancho mínimo (respecto de la vía interior a la que sirve)	90%	%			

				Altura libre mínima medida con la puerta abierta	2,10 m	m
				Situada en el plano de alineación del inmueble o alineado con la puerta del portal.	SI	
	I.B.5.2 Vías de circulación y distribución	Permiten el acceso a todas las plazas en estado de ocupación máxima			SI	
		I.B.5.2.1 Dimensiones de las rampas de circulación para vehículos	Pendiente máx.	En tramos rectos	18 %	%
				En tramos curvos	14 %	%
			Ancho mínimo	En general	3,00 m	m
				Para más de 100 vehículos y acceso único	5,00 m	m
				Aumento en cara exterior de los giros	0,30 m	m
			Radio de giro interior mínimo	3,50 m	m	
		Altura libre mínima	En general	2,30 m	m	
			altura crítica en elementos aislados de 2,10 m	≤ 15% de la superficie útil	%	
		I.B.5.2.2 Dimensiones de las vías de circulación y distribución	Ancho mínimo de las vías de circulación y distribución	Con aparcamientos en batería	5,00 m	m
				Con aparcamientos en línea o ángulo ≤ 45°	3,30 m	m
				Sin acceso a plazas	3,00 m	m
			Radio de giro mínimo medido en cara exterior de la vía	6 m	m	
			Altura libre mínima	En general	2,30 m	m
	altura crítica en elementos aislados de 2,10 m			≤ 15% de la superficie útil	%	
	Pendiente máxima	5%	%			
	I.B.5.3 Plazas de aparcamiento	Dimensiones mínimas			4,70 x 2,40 m	m
		Estrechamientos puntuales (suma de superficies < 0,1 m ² e inscribible un rectángulo de 4,70 x 2,30 m)			SI	
		Plazas dibujadas en el proyecto			SI	
		Altura mínima	En general		2,20 m	m
			altura crítica de 2,00 m		≤ 20% de la superficie útil	%
		Plazas delimitadas lateralmente por un tabique u obstáculo incremento de ancho			≥ 20 cm	cm
		Accesibilidad: plazas de aparcamiento para uso de discapacitados exigidas por la normativa de accesibilidad. plazas cerradas independientes			SI	
				NO		
	I.B.5.4 Accesos peatonales	Definidos según DB SUA del CTE			SI	
	I.B.5.5 Dotación e instalaciones	Dotado de una toma de agua y un sumidero como mínimo.			SI	
I.B.6 DOTACIÓN DE INSTALACIONES	Instalaciones	Instalación de suministro de agua			SI	SI
		Instalación eléctrica			SI	SI
		Instalación de evacuación de aguas			SI	SI
		Instalación de telecomunicaciones			SI	SI
		Instalación de interfonía			SI	SI
		Instalación de paneles solares, si es el caso según DB HE-4 CTE			INDICAR	NO
		Instalación de ascensores en las condiciones reguladas en el Anexo 1			INDICAR	NO
		Instalación de ventilación			SI	SI
El trazado de las instalaciones comunes invade las estancias de las viviendas (salvo las canalizaciones y conductos verticales de instalaciones)			NO	NO		

(1) El arquitecto deberá reflejar las determinaciones que al respecto fija el Planeamiento Urbanístico en vigor.

- (2) Considerando H la media ponderada de la máxima altura de coronación permitida por la legislación urbanística aplicable de los edificios que conformen el espacio libre. $H = \sum (h_i \times f_i) / \sum f_i$, siendo h_i la altura máxima de coronación permitida de cada edificio y f_i su frente de fachada al patio.
- (3) Considerando A como el ancho de la pieza.
- (4) El Cuadrado Base (C.B.) definido en el punto I.A.2.2 del Anexo de las Normas de Habitabilidad de Viviendas (NHV), deberá cumplir:
 - a. Estar en contacto, por lo menos en un punto, con el plano definido por la cara interior del cerramiento de fachada a través de la cual ilumine y ventile la pieza.
 - b. La superficie del C.B. podrá ser invadida por elementos puntuales siempre y cuando.
 - i. No sobresalgan más de 0.30 m de las caras del cuadrado.
 - ii. La suma total de las superficies ocupadas en planta por dichos elementos sea $< 0.15m^2$.
 - iii. Excepto en la estancia mayor, cuando existan varios estrechamientos puntuales no podrán estar emplazados en lados opuestos del cuadrado.
 - iv. El espacio del C.B. no podrá ser invadido por los espacios de almacenamiento personal.
- (5) Se entiende por Superficie Real la medida de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Vivienda, con independencia de que no resulte computable a efectos de cumplimiento de las superficies mínimas exigibles por las NHV.
- (6) Esta sup. Se puede incluir dentro de la sup. útil mín. de la estancia mayor, si el acceso a la vivienda se realiza de forma directa a través de ella.
- (7) Luz directa es aquella luz natural recibida a través de ventanas que cumplan las condiciones:
 - a. En piezas vivideras cualquier punto de la ventana debe tener visión dentro de un ángulo de 90° cuya bisectriz sea perpendicular a la fachada, de un segmento horizontal de 3m situado paralelamente a la fachada a una distancia de 3 metros
 - b. En ventanas situadas en la vertiente de la cubierta, se analizará el cumplimiento de esta determinación sustituyendo la ventana de la cubierta por su proyección sobre un plano que forme 90° con la horizontal, sea paralelo al marco inferior y pase por el centro de la ventana.

IMPORTANTE: LOS DATOS RELEVANTES DE ORDEN DIMENSIONAL SE REFLEJAN GRÁFICAMENTE EN LOS PLANOS ADJUNTOS A ESTA MEMORIA.

(1). Determinaciones que fija el Plan Xeral de Ordenación Urbana del municipio de Ribeira respecto a las Condiciones de Vivienda Exterior. (Apartado I.A.1.1 del Anexo I de las Normas de habitabilidad de Viviendas de Galicia):

En el PXOM de Ribeira se establece el siguiente artículo:

Artículo 110: Condiciones de las viviendas.

Todo edificio dedicado a vivienda reunirá las condiciones contenidas en el anexo al Decreto 311/1992, de 12 de noviembre, de la COTOP sobre supresión de la cédula de habitabilidad (*Sustituido por el Decreto 29/2010, de 4 de marzo de 2010, por el que se aprueban las normas de habitabilidad de viviendas de Galicia*). No obstante, en las viviendas de los cascos tradicionales de Palmeira, Ribeira, Aguiño, Carreira y Corrubedo delimitados en esta normativa, dichas condiciones podrán ser restringidas o acomodadas a las condiciones tipológicas y características peculiares de las edificaciones tradicionales del ámbito, con las salvedades y precisiones que se expresan, al efecto, en la ordenanza particular (artículo 4 de dicho Decreto).

Se consiente a la mancomunidad de patios ajustándose a las siguientes normas:

1.-La mancomunidad que sirva para completar la dimensión del patio deberá establecerse constituyendo, mediante la escritura pública, un derecho real de servidumbre sobre los solares e inscribirse en el registro de la propiedad. Con la condición de no poder ser cancelada sin autorización del Concello.

2.-No podrá, en ningún caso, ser cancelada esta servidumbre en tanto subsista alguna de las casas con patios que requieran este complemento para conservar sus dimensiones mínimas.

3.-Se permite la separación de estos patios mancomunados con muro de tres metros de altura máxima a contar desde la rasante del patio más bajo. En el caso de que la diferencia de rasante, entre los distintos patios, exceda de tres metros, el muro de separación solo podrá exceder en dos metros de la rasante del patio más alto.

4.-Las aguas negras o sucias procedentes de las viviendas deberán recogerse en tuberías impermeables y ventiladas para ser conducidas por estas al exterior del inmueble. Donde exista red de desagües será obligatoria la acometida a esta de las aguas negras de la vivienda, siempre que la distancia entre la red y el inmueble no exceda de 150 m. (y sea posible dicha acometida). En el caso de no concurrir las circunstancias expresadas en el párrafo precedente, la evacuación de aguas al terreno propio (pozo filtrante), o a afluente en el que sea admitido el vertido se hará con interposición de fosa séptica que, conforme a la normativa vigente, asegure la inocuidad de las aguas depuradas.

5.-Toda vivienda contará con dotación de agua que en ningún caso será inferior a 75 litros por persona y día, ni menor de 250 litros al día por vivienda, siendo obligatoria la acometida de aguas a la red pública, cuando esta se encuentre a menos de 150 m. de distancia del inmueble y no exista impedimento técnico, urbanístico o legal. En los demás casos dispondrá de pozo de captación que asegure el abastecimiento señalado, resolviendo con los medios necesarios la potabilización del agua destinada a consumo humano, si no fuese apta originariamente.

6.-En toda vivienda se asegurará el aislamiento de la humedad en muros y suelos, así como el aislamiento térmico para protegerla del frío y del calor.

7.-Toda vivienda deberá ser exterior, para lo que deberá disponer por lo menos de dos habitaciones o una de doble uso que tengan vistas o reciban iluminación de la calle, espacio exterior abierto en contacto con vía pública, o patio de parcela.

4.4 Ley 8/97 de Accesibilidad y Supresión de Barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia. Desarrollada por el Decreto 35/2000

4.4.1 Objeto

El objeto de esta ley es **garantizar la accesibilidad y el uso de bienes y servicios** de la Comunidad Autónoma de Galicia a personas con movilidad reducida o alguna otra limitación de accesibilidad y uso del entorno urbano, transporte y edificios.

4.4.2 Ámbito de aplicación

Están incluidas en este reglamento las actuaciones llevadas a cabo en la Comunidad Autónoma de Galicia por entidades públicas o privadas; en actuaciones de nueva construcción, **rehabilitación o reforma de edificaciones**.

4.4.3 Justificación del cumplimiento de la ley

Artículo 39º. Accesibilidad en edificios de titularidad privada y uso residencial.

2. Los edificios de titularidad privada y uso residencial en los que no sea obligatorio la instalación de un ascensor deberá de disponer de un itinerario practicable,...

La siguiente tabla se basa en el cumplimiento de las exigencias de la normativa de accesibilidad Ley 8/97; RD 35/2000, para edificios de titularidad privada y uso residencial, según se cita en la Base 4 (Disposiciones sobre barreras arquitectónicas en edificios de uso residencial) del RD.

Normativa Accesibilidad. Ley 8/97 – RD 35/2000			Proyecto
EDIFICIOS PRIVADOS DE USO RESIDENCIAL	Entradas (4.1)	Cualquier desnivel que pueda existir entre la vía pública y el portal de entrada, y entre este y el arranque de las escaleras y las viviendas de planta baja, tendrá por lo menos una entrada alternativa provista de rampa de acceso practicable.	Cumple
		La puerta de entrada tendrá un paso libre mínimo de dimensiones 0,80 x 2,00 m.	Cumple
	Espacios Comunes (4.2)	En cada planta deberá existir un espacio libre de giro que permita inscribir un círculo de diámetro mínimo 1,50 m.	Cumple
		En los cambios de dirección de los itinerarios se debe permitir inscribir un círculo de diámetro 1,20 m.	Cumple

EDIFICIOS PRIVADOS DE USO RESIDENCIAL	Rampas (4.3 - A)		Practicable			
		Pte. Longitudinal Long. < 3 m Long 3 -10 m	10 % 8 % max.	-- 8 %		
		Pte. Transversal	2 %	2 %		
		Longitud	20 m máx. tramo	Cumple		
		Ancho	1,50 m	1,50		
		Descanso Ancho mín. Long mín.	El de la rampa 1,50 m	1,50 Cumple		
		*Cuando exista un giro de 90° el descanso deberá permitir la inscripción de un círculo de diámetro mín. de 1,50 m.		Cumple		
		Barandillas Altura	90-95 cm 65-70 cm (barandilla central recomendada)	90 cm Dispone de 2° barandilla		
		Diámetro tubos Separación del paramento	3-5 cm (libre de resaltes) mín. 4 cm	4 cm 5 cm		
		Las barandillas se prolongarán horizontalmente una longitud comprendida entre 35 y 45 cm.		Cumple		
		Al inicio y al final de la rampa se dispondrá un espacio libre de obstáculos de 1,80 x 1,80 m.		Cumple		
		Se señalará el inicio y el final de la rampa con diferenciación de pavimento en una franja de 1,00 m de profundidad como mínimo.		Cumple		
		Se dispondrá una protección en el lado libre de las rampas a una altura entre 5 y 10 cm.		Cumple		
		La iluminación nocturna de la escalera será como mínimo de 10 luxes.		Cumple		
		Los espacios bajo las rampas deberán estar cerrados o protegidos cuando su altura sea menor de 2,20 m.		Cumple		
		E D I	E S C		Practicable	

Ancho	1,00 m	1,00 m
Peldaños Tabica Huella	18 cm max. Resultado de la fórmula: $2t+h=62-64$ cm	16,75 cm 28,5 cm
Tramo máx. sin descanso	El que salve un desnivel de 2,50 m	Cumple
Dimensión mín. descanso	1,00 m	1,00 m
No habrá discontinuidad entre la huella y la tabica y el perfil será redondeado o achaflanado con inclinación de la tabica hacia el interior de 15°.		Cumple
Barandillas Altura Diámetro tubos Separación del paramento	90 cm 65-70 cm (barandilla central) 3-5 cm (libre de resaltes) mín. 4 cm	90 cm Dispone de 2ª barandilla 4 cm 5 cm
Las barandillas estarán colocadas a ambos lados de la escalera.		Cumple
Si el largo supera los 3,00 deberá colocarse la barandilla central.		--
Las barandillas se prolongarán horizontalmente una longitud comprendida entre 35 y 45 cm.		Cumple
La iluminación nocturna de la escalera será como mínimo de 10 luxes.		Cumple
Los espacios bajo las escaleras deberán estar cerrados o protegidos cuando su altura sea menor de 2,20 m.		Cumple

En el presente trabajo se ha realizado la propuesta de establecer una vivienda adaptada a personas con movilidad reducida en la planta baja.

La siguiente tabla se basa en el cumplimiento de las exigencias de la normativa de accesibilidad Ley 8/97; RD 35/2000, para viviendas accesibles y uso residencial, según se cita en la Base 5 (Disposiciones sobre barreras arquitectónicas de los edificios con viviendas reservadas) del RD.

Normativa Accesibilidad. Ley 8/97 – RD 35/2000		Proyecto	
EDIFICIOS PRIVADOS DE USO RESIDENCIAL	Viviendas adaptadas (5.4)	Los vestíbulos tendrán unas dimensiones que permitan disponer de un espacio libre de muebles y barrido de puertas que permita inscribir un círculo de diámetro mín. 1,50 m.	Cumple
		Los pasillos tendrán un ancho mín. de 1,20 m.	Cumple
		Todas las puertas tendrán un ancho mín. de 0,80 m y una altura mín. de 2,00 m. Las manillas serán de accionamiento a presión o palanca.	Cumple
		En las salas de estar, cocina, un baño y por lo menos un dormitorio deberán tener un espacio que, libre de muebles y de barrido de puertas, permita inscribir un círculo de diámetro mín. 1,50 m.	Cumple
		Como mínimo, uno de los cuartos de baño será adaptado conforme a lo establecido en la base 2.3 punto 2.3.1. Dispondrá como mínimo de lavabo, inodoro y ducha adaptados.	Cumple

* Existe un plano adjunto a esta memoria con el que se puede comprobar el cumplimiento de las exigencias de la Ley 8/97 y el RD 35/2000 en lo referente a dimensiones mínimas.

4.5 Real Decreto 235/2013 Certificación de la Eficiencia Energética de los Edificios

El Real Decreto 235/2013 establece la obligación de poner a disposición de los compradores o arrendatarios de los inmuebles el certificado de eficiencia energética de los mismos.

Para realizar la calificación energética del edificio se ha utilizado la herramienta CE³X, programa reconocido por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo y de Fomento para la certificación energética para edificios existentes.

4.5.1 Certificado de eficiencia energética de edificios existentes

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

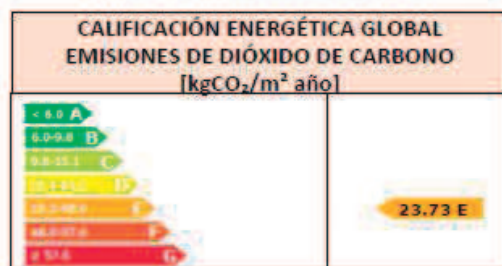
Nombre del edificio	Edificio Reformado de Viviendas		
Dirección	Rúa Falcoeiro		
Municipio	Ribeira	Código Postal	15965
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
Zona climática	C1	Año construcción	1986
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	8988901MH9088N		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<ul style="list-style-type: none"> ● Vivienda <ul style="list-style-type: none"> ○ Unifamiliar ● Bloque <ul style="list-style-type: none"> ● Bloque completo ○ Vivienda individual 	<ul style="list-style-type: none"> -Terciario <ul style="list-style-type: none"> - Edificio completo - Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jonathan Fernández Sandá	NIF	---
Razón social	TFG	CIF	---
Domicilio	Calle		
Municipio	Municipio	Código Postal	12345
Provincia	A Coruña	Comunidad Autónoma	Galicia
e-mail	arqjfs02@gmail.com		
Titulación habilitante según normativa vigente	"Arquitecto Técnico"		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE ³ X v1.3		

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:



Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

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 ²]	270
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Cubierta Sobre Espacio Habitable	Cubierta	84.88	0.41	Conocido
Fachada N	Fachada	41.74	0.22	Conocido
Fachada NO PB	Fachada	82.95	0.22	Conocido
Fachada E (Zona Exterior)	Fachada	62.09	0.22	Conocido
Fachada E (Zona Interior)	Fachada	6.65	0.27	Conocido
Fachada S (Zona Interior)	Fachada	40.51	0.27	Conocido
Fachada S	Fachada	197.16	0.41	Conocido

Fachada O	Fachada	18.86	0.22	Conocido
Solera+Suelo elevado PB	Suelo	100.44	0.32	Estimado
Suelo con aire Vuelo Fachada N	Suelo	21.87	0.23	Conocido
Suelo con aire Entrada P1	Suelo	11.7	0.27	Conocido

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Ventana Velux Tipo 1	Lucernario	1.1	1.40	0.58	Conocido	Conocido
Ventana Velux Tipo 2	Lucernario	0.92	1.40	0.58	Conocido	Conocido
Ventanas Fijas P1	Hueco	0.78	2.70	0.65	Estimado	Estimado
Ventanas P1 N	Hueco	2.28	1.40	0.58	Conocido	Conocido
Puerta Balconera PB N	Hueco	3.43	1.40	0.58	Conocido	Conocido
Ventanas P1 NO	Hueco	2.28	1.40	0.58	Conocido	Conocido
Puerta Balconera Salon PB	Hueco	4.5	1.40	0.58	Conocido	Conocido
Puerta Balconera Cocina PB	Hueco	2.36	1.40	0.58	Conocido	Conocido
Puerta Balconera Dormit. PB	Hueco	3.46	1.40	0.58	Conocido	Conocido
Puertas Vivienda	Hueco	2	2.10	0.00	Estimado	Estimado
Puerta Vivienda	Hueco	2	2.10	0.00	Estimado	Estimado

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		90.00	Electricidad	Estimado

Generadores de refrigeración

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

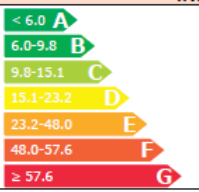
Instalaciones de agua caliente sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Bomba de Calor		436.8	Electricidad	Estimado

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Bloque de Viviendas
----------------	----	-----	---------------------

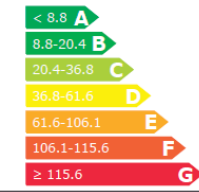
1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	23.73 E	CALEFACCIÓN	ACS
		E	B
		<i>Emisiones calefacción [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones ACS [kgCO₂/m² año]</i>
		21.25	2.47
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
<i>Emisiones globales [kgCO₂/m² año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO₂/m² año]</i>	<i>Emisiones iluminación [kgCO₂/m² año]</i>
23.73		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.

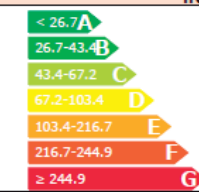
2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

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
	29.47 C
<i>Demanda global de calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m² año]</i>
29.472	0.0

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

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


INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES	
	95.42 D	CALEFACCIÓN	ACS
		D	B
		<i>Energía primaria calefacción [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m² año]</i>
		85.47	9.95
		REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m² año]</i>		<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]</i>	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m² año]</i>
95.42		0.00	-

4.5.2 Etiqueta de calificación energética

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

EDIFICIO EN PROYECTO

ETIQUETA



DATOS DEL EDIFICIO


Normativa vigente construcción / rehabilitación	Tipo de edificio
Rehabilitación - 2015 CTE	Bloque de viviendas
Referencia/s catastral/es	Dirección
8988901MH9088N	Rúa Falcoeiro
C. Autónoma	Municipio
Galicia	Aguiño
	C.P.
	15965

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	Consumo de energía kW h / m ² año	Emisiones kg CO ₂ / m ² año
A más eficiente		
B		
C		
D	95	
E		24
F		
G menos eficiente		

REGISTRO

0	2016
---	------

Válido hasta dd/mm/aaaa

ESPAÑA 
 Directiva 2010 / 31 / UE

5. Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición

ÍNDICE

- 1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO
- 2.- AGENTES INTERVINIENTES
 - 2.1.- Identificación
 - 2.2.- Obligaciones
- 3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE
- 4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.
- 5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA
- 6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO
- 7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA
- 8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA
- 9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
- 10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.
- 11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA
- 12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

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

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

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

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

Promotor	Nombre y Apellidos
Proyectista	Jonathan Fernández Sandá
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 185.198,21€.

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

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

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia

urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

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

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

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

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

2.1.3.- Gestor de residuos

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

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

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

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

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

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

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

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.2.3.- Gestor de residuos

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

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del

gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

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

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

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

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

- a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración,

acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

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

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

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

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

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

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

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

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

Ley de envases y residuos de envases

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

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

Desarrollada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

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

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

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

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

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

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

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

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

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

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

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

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

Ley de residuos y suelos contaminados

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

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

Decreto por el que se regula el régimen jurídico de la producción y gestión de residuos y el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia

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

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

Desarrollado por:

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

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

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

GC GESTIÓN DE RESIDUOS | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

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

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

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

Corrección de errores:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

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

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

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,67	32,886	19,703
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,532	0,484
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				

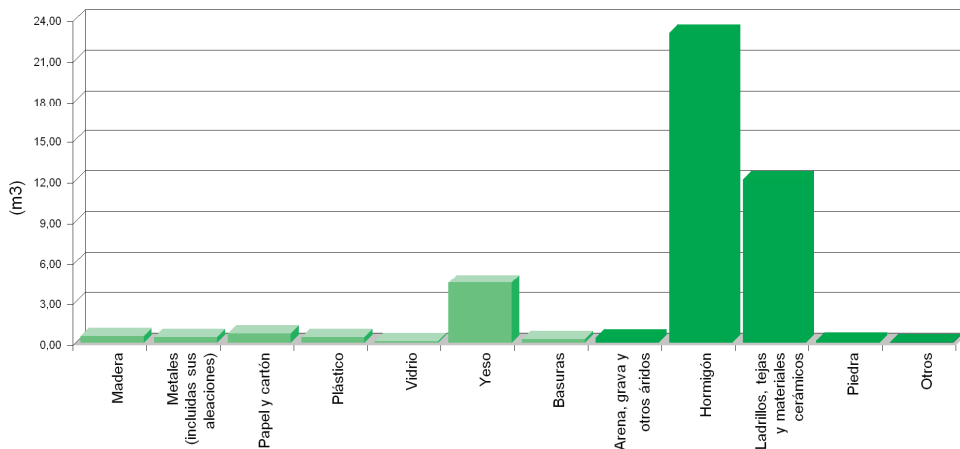
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,012	0,020
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,000	0,000
Aluminio.	17 04 02	1,50	0,027	0,018
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,720	0,343
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,045	0,030
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,026	0,017
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,507	0,676
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,248	0,413
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,099	0,099
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	4,437	4,437
7 Basuras				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,102	0,170
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	0,144	0,096
RCD de naturaleza pétreo				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	0,039	0,026
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,551	0,344
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	34,489	22,993
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	13,782	11,026
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	1,313	1,050
4 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	0,258	0,172
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,034	0,038

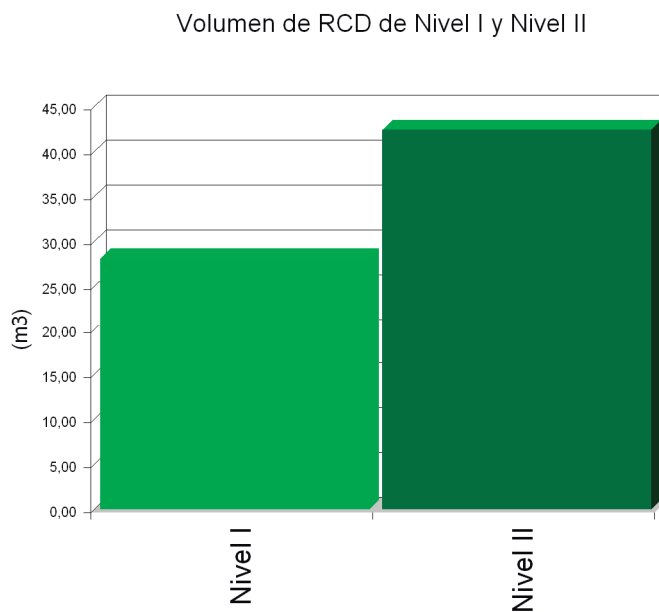
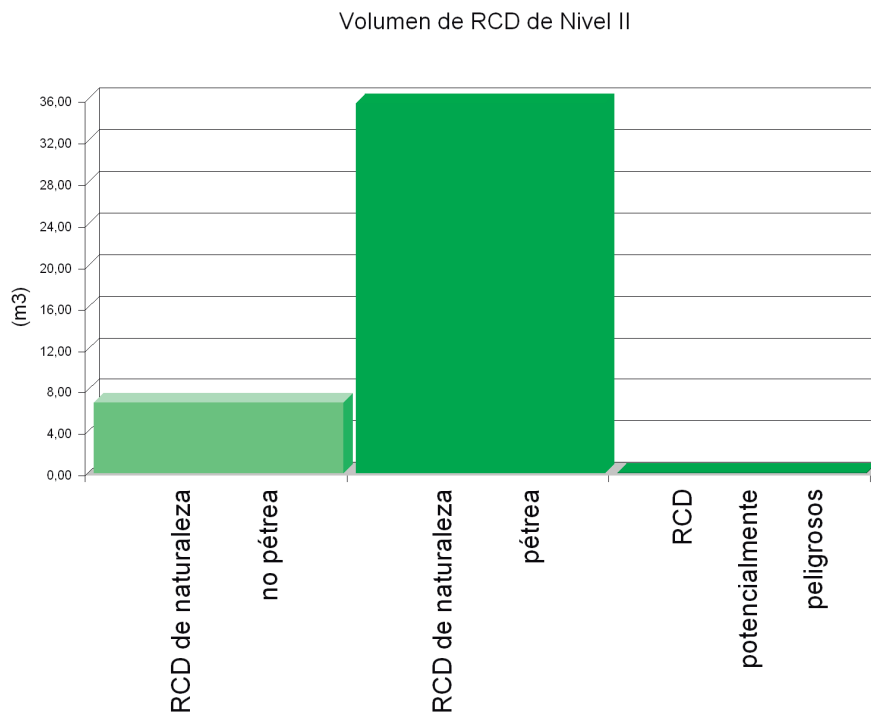
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	32,886	19,703

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	0,532	0,484
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,830	0,428
4 Papel y cartón	0,507	0,676
5 Plástico	0,248	0,413
6 Vidrio	0,099	0,099
7 Yeso	4,437	4,437
8 Basuras	0,246	0,266
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,590	0,370
2 Hormigón	34,489	22,993
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	15,095	12,076
4 Piedra	0,258	0,172
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	0,034	0,038

Volumen de RCD de Nivel II





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

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de

residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

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

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

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

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

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

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

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

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

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

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

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	32,886	19,703
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	13,496	8,435
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,532	0,484
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNP	0,012	0,020
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,000	0,000
Aluminio.	17 04 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,027	0,018
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,720	0,343
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,045	0,030
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,026	0,017
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,507	0,676
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,248	0,413
5 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNP	0,099	0,099
6 Yeso					

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	4,437	4,437
7 Basuras					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,102	0,170
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	0,144	0,096
RCD de naturaleza pétreo					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,039	0,026
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,551	0,344
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	34,489	22,993
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	13,782	11,026
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,313	1,050
4 Piedra					
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,258	0,172
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,034	0,038
<i>Notas:</i> RCD: Residuos de construcción y demolición RSU: Residuos sólidos urbanos RNPs: Residuos no peligrosos RPs: Residuos peligrosos					

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

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

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

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

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	34.489	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	15.095	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0.830	2.00	NO OBLIGATORIA
Madera	0.532	1.00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0.099	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0.248	0.50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.507	0.50	OBLIGATORIA

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

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GT	Transporte de tierras	62,82
GC	Clasificación de residuos	10,92
GR	Transporte de residuos inertes	1.490,73
	TOTAL	1.564,47

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

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

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

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 4.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 10.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 40.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

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

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):		185.198,21€		
A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	19,70	4,00		
Total Nivel I			78,81 ⁽¹⁾	0,04
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétreo	35,61	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	6,80	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,04	10,00		
Total Nivel II			424,52 ⁽²⁾	0,23
Total			503,33	0,27
Notas: ⁽¹⁾ Entre 40,00€ y 60.000,00€. ⁽²⁾ Como mínimo un 0.2 % del PEM.				
B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
Concepto			Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.			277,80	0,15
TOTAL:			781,13€	0,42

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

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

En los planos, se especifica la ubicación de:

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

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

6. Estudio Básico de Seguridad y Salud

ÍNDICE

1. MEMORIA
 - 1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido
 - 1.2. Datos generales
 - 1.3. Medios de auxilio
 - 1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores
 - 1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar
 - 1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables
 - 1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse
 - 1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento
 - 1.9. Trabajos que implican riesgos especiales
 - 1.10. Medidas en caso de emergencia
 - 1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.

3. PLIEGO
 - 3.1. Pliego de cláusulas administrativas
 - 3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.
- b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.
- d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

Promotor:

Autor del proyecto:

Constructor - Jefe de obra:

Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Denominación del proyecto: Rehabilitación vivienda

Plantas sobre rasante: PB-P1-BC

Plantas bajo rasante: -

Presupuesto de ejecución material: 185.198,21€

Plazo de ejecución: 6 meses

Núm. máx. operarios: 7

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

Dirección: Ribeira (A Coruña)

Accesos a la obra: Bueno

Topografía del terreno: Llano

Edificaciones colindantes: Entre medianeras

Servidumbres y condicionantes: -

Condiciones climáticas y ambientales: -

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

Desinfectantes y antisépticos autorizados

Gasas estériles

Algodón hidrófilo

Vendas

Esparadrapo

Apósitos adhesivos

Tijeras

Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)		5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características de la rehabilitación, las instalaciones provisionales se han previsto en las zonas de la obra que puedan albergar dichos servicios, siempre que las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo

- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional

Riesgos más frecuentes

Electrocuciones por contacto directo o indirecto

Cortes y heridas con objetos punzantes

Proyección de partículas en los ojos

Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)

Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas

Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua

Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera

Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas

En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario

Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m

Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas

Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

Calzado aislante para electricistas

Guantes dieléctricos

Banquetas aislantes de la electricidad

Comprobadores de tensión

Herramientas aislantes

Ropa de trabajo impermeable

Ropa de trabajo reflectante

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra

Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.

Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida

La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída

La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios

Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

- a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.
- b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.
- c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

1.6.2. Caídas a distinto nivel

Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles

Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas

Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles

Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3. Polvo y partículas

Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo

Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4. Ruido

Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo

Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico

Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5. Esfuerzos

Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas

Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual

Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos

Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

1.6.6. Incendios

No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente

Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante,

pueden reducirse con el adecuado uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Se montarán marquesinas en los accesos

La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios

No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

Casco de seguridad homologado

Guantes y botas de seguridad

Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2. Dermatitis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3. Electrocuciiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

Se revisará periódicamente la instalación eléctrica

El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales

Los alargadores portátiles tendrán mango aislante

La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento

Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

Guantes dieléctricos

Calzado aislante para electricistas

Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

Guantes y botas de seguridad

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.

- Ejecución de cerramientos exteriores.

- Formación de los antepechos de cubierta.

- Colocación de horcas y redes de protección.

- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas

- Disposición de plataformas voladas.

- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para

vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Si, como resultado de la vigilancia, se observa un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas que tengan asignada la presencia harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas oportunas para corregir las deficiencias observadas.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES

2.1. Y. Seguridad y salud

Ley de Prevención de Riesgos Laborales

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 10 de noviembre de 1995

Completada por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificada por:

Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Completada por:

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 24 de febrero de 1999

Completada por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completada por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de junio de 2003

Modificada por:

Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 13 de diciembre de 2003

Desarrollada por:

Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 2004

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completada por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completada por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificada por:

Modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 31 de enero de 1997

Completado por:

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

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

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

B.O.E.: 23 de marzo de 2010

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Manipulación de cargas

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos

Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de abril de 2003

Completado por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Utilización de equipos de trabajo

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 7 de agosto de 1997

Modificado por:

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

Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

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

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.

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

Completado por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 29 de mayo de 2006

Modificado por:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Disposición final tercera. Modificación de los artículos 13 y 18 del Real Decreto 1627/1997.

B.O.E.: 25 de agosto de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

2.1.1. YC. Sistemas de protección colectiva

2.1.1.1. YCU. Protección contra incendios

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos de presión y se modifica el Real Decreto 1244/1979, de 4 de abril, que aprobó el Reglamento de aparatos a presión

Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 31 de mayo de 1999

Completado por:

Publicación de la relación de normas armonizadas en el ámbito del Real Decreto 769/1999, de 7 de mayo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, 97/23/CE, relativa a los equipos a presión

Resolución de 28 de octubre de 2002, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: 4 de diciembre de 2002

Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de febrero de 2009

Corrección de errores:

Corrección de errores del Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias

B.O.E.: 28 de octubre de 2009

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.2. YI. Equipos de protección individual

Real Decreto por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, del Ministerio de Relaciones con la Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 28 de diciembre de 1992

Modificado por:

Modificación del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 8 de marzo de 1995

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

B.O.E.: 22 de marzo de 1995

Completado por:

Resolución por la que se publica, a título informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Resolución de 25 de abril de 1996 de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 28 de mayo de 1996

Modificado por:

Modificación del anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

Orden de 20 de febrero de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de marzo de 1997

Completado por:

Resolución por la que se actualiza el anexo IV de la Resolución de 18 de marzo de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial

Resolución de 29 de abril de 1999 del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 29 de junio de 1999

Utilización de equipos de protección individual

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:

Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual

Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 18 de julio de 1997

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

Completado por:

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

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de abril de 2006

2.1.3. YM. Medicina preventiva y primeros auxilios

2.1.3.1. YMM. Material médico

Orden por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social

Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 11 de octubre de 2007

2.1.4. YP. Instalaciones provisionales de higiene y bienestar

DB HS Salubridad

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico HS.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Corrección de errores.

B.O.E.: 25 de enero de 2008

Modificado por:

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

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de abril de 2009

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 21 de febrero de 2003

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.

B.O.E.: 18 de julio de 2003

Decreto polo que se regulan os criterios sanitarios para a prevención da contaminación por legionella nas instalacións térmicas

Decreto 9/2001, do 11 de xaneiro, de la Consellería da Presidencia e Administración Pública de la Comunidade Autónoma de Galicia.

D.O.G.: 15 de xaneiro de 2001

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

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

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

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.

B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

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

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.

B.O.E.: 19 de febrero de 1988

Modificado por:

Real Decreto por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 22 de mayo de 2010

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

Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 1 de abril de 2011

Desarrollado por:

Orden por la que se desarrolla el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo

Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 16 de junio de 2011

2.1.5. YS. Señalización provisional de obras

2.1.5.1. YSB. Balizamiento

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

2.1.5.2. YSH. Señalización horizontal

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.3. YSV. Señalización vertical

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.4. YSN. Señalización manual

Instrucción 8.3-IC Señalización de obras

Orden de 31 de agosto de 1987, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de septiembre de 1987

2.1.5.5. YSS. Señalización de seguridad y salud

Señalización de seguridad y salud en el trabajo

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Completado por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

Completado por:

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 11 de marzo de 2006

3. PLIEGO

3.1. Pliego de cláusulas administrativas

3.1.1. Disposiciones generales

3.1.1.1. Objeto del Pliego de condiciones

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción situada en Ribeira (A Coruña), según el proyecto redactado por (Proyectista) Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido.

3.1.2. Disposiciones facultativas

3.1.2.1. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción".

3.1.2.2. El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud - o Estudio Básico, en su caso - al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copias a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El Promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obra con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3. El Projectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.

Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.

Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma,

siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad

Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

Fianzas

De los precios

Precio básico
Precio unitario
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
Precios contradictorios
Reclamación de aumento de precios
Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
De la revisión de los precios contratados
Acopio de materiales
Obras por administración
Valoración y abono de los trabajos
Indemnizaciones Mutuas
Retenciones en concepto de garantía
Plazos de ejecución y plan de obra
Liquidación económica de las obras
Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado

de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo

1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria

1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3. Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4. Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calentaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

7. Plan de Control de Calidad

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES
3. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA
4. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO
5. VALORACIÓN ECONÓMICA

1.- INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra para redactar el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.
- 3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de 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.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

El Director de Ejecución de la Obra redactará el correspondiente ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

A continuación se detallan los controles mínimos a realizar por el Director de Ejecución de la Obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

DEH020	Demolición de forjado unidireccional de hormigón armado con semiviguetas armadas, entrevigado de bovedillas cerámicas o de hormigón y capa de compresión de hormigón, con medios manuales, martillo neumático compresor y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	11,01 m²
DEH020b	Demolición de losa maciza de hormigón armado de 24 a 25 cm de espesor, con medios manuales, martillo neumático compresor y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	4,16 m²
DEH030	Demolición de pilar de hormigón armado, con medios manuales, martillo neumático compresor y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	0,38 m³
DEH060	Demolición de losa de escalera de hormigón armado, hasta 25 cm de espesor, y peldaños, con medios manuales, martillo neumático compresor y equipo de oxicorte, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	8,49 m²
DFF020	Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 11/12 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	12,37 m²
DFF020b	Demolición de hoja exterior en cerramiento de fachada, de fábrica revestida, formada por bloque de hormigón de 10 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.	36,43 m²

DFE021 Apertura de hueco en hoja exterior de cerramiento de fachada, de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 11/12 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. **14,28 m²**

DFE030 Demolición de hoja interior de cerramiento de fachada, de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. **12,37 m²**

DFE031 Apertura de hueco en hoja interior de cerramiento de fachada, de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. **14,28 m²**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Acopio.	1 por forjado	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DFC010 Levantado de carpintería acristalada de aluminio de cualquier tipo situada en fachada, de menos de 3 m² de superficie, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. **2,00 Ud**

DFD050 Desmontaje de puerta de garaje basculante de hasta 5 m² de superficie, con medios manuales y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. **1,00 Ud**

FASE	1	Retirada y acopio del material desmontado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DFR030 Demolición de recercado de piedra natural para hueco de fachada, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. **28,26 m**

DPT020 Demolición de partición interior de fábrica revestida, formada por ladrillo hueco doble de 7/9 cm de espesor, con medios manuales, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor. **128,60 m²**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Acopio.	1 por recercado	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DQL010 Desmontaje de lucernario, de hasta 1,5 m² de superficie, con 3,00 Ud medios manuales, y carga 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 claraboya	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

DUX021 Demolición de solera o pavimento de hormigón en masa de 50,19 m² hasta 15 cm de espesor, con martillo neumático compresor, y carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Acopio.	1 por solera o pavimento	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión. ■ Se han vertido en el exterior del recinto.

ADE010 Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla 6,97 m³ semidura, con medios manuales, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 cada 20 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ±100 mm.
1.2		Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Altura de cada franja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Cota del fondo.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3		Nivelación de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4		Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por zanja	■ Existencia de lentejones o restos de edificaciones.

FASE	3	Refinado de fondos con extracción de las tierras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Grado de acabado en el refino de fondos y laterales.	1 por zanja	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADV010b Vaciado hasta 2 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, 12,95 m³ con medios manuales, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

FASE	1	Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones en planta, cotas de fondo y cotas entre ejes.	1 por vértice del perímetro a excavar	■ Errores superiores al 2,5‰. ■ Variaciones superiores a ± 100 mm.
1.2	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	■ 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 franja	■ Superior a 1,65 m.
2.2	Cota del fondo.	1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Nivelación de la explanada.	1 por explanada	■ Variaciones no acumulativas de 50 mm en general.
2.4	Identificación de las características del terreno del fondo de la excavación.	1 por explanada	■ Diferencias respecto a las especificaciones del estudio geotécnico.
2.5	Discontinuidades del terreno durante el corte de tierras.	1 por explanada	■ 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 explanada	■ Variaciones superiores a ± 50 mm respecto a las especificaciones de proyecto.

ADR010 Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, y compactación al 95% del Proctor Modificado mediante equipo manual con pisón vibrante. 6,97 m³

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.
1.2	Materiales de las diferentes tongadas.	1 por tongada	■ No son de características uniformes.
1.3	Pendiente transversal de la superficie de las tongadas durante la ejecución del relleno.	1 por tongada	■ No permite asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

ADR030 Base de pavimento mediante relleno con hormigón no estructural 4,16 m³ HNE-30/B/20, fabricado en central y vertido desde camión.

FASE	1	Puesta en obra del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de hormigón, consistencia y tamaño del árido.	1 por lote	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Vertido y compactación del hormigón.	1 por lote	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ASA010 Arqueta de paso, de obra de fábrica, registrable, de dimensiones 1,00 Ud interiores 60x60x65 cm, con tapa prefabricada de hormigón armado.

FASE	1	Replanteo de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
3.2		Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Dimensiones interiores.	1 por unidad	■ Variaciones superiores al 10%.

FASE	5	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	6	Relleno de hormigón para formación de pendientes y colocación de las piezas de PVC en el fondo de la arqueta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1		Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 2%.
6.2		Enrasado de los tubos.	1 por unidad	■ Remate de las piezas de PVC con el hormigón a distinto nivel.

FASE	7	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1		Acabado interior.	1 por unidad	■ Existencia de irregularidades.

FASE	8	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1		Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa. ■ Falta de hermeticidad en el cierre.

PRUEBAS DE SERVICIO

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

ASA010d Arqueta a pie de bajante, prefabricada de hormigón, registrable, 5,00 Ud de dimensiones interiores 60x60x50 cm, incluyendo la excavación manual 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.
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 manuales.	
	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	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Formación de agujeros para conexionado de tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

FASE	7	Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

FASE	8	Relleno del trasdós.
------	---	----------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	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

ASB010 Acometida general de saneamiento a la red general del municipio, 0,72 m de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 160 mm de diámetro, pegado mediante adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 66 cm.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 por acometida	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

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

ASB020 Conexión de la acometida del edificio a la red general de 1,00 Ud saneamiento del municipio.

FASE	1	Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Resolución de la conexión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.
2.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

ASC010 Colector enterrado de saneamiento, sin arquetas, mediante 48,35 m sistema integral registrable, de PVC liso, serie SN-2, rigidez anular nominal 2 kN/m², de 160 mm de diámetro, con junta elástica.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 66 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Superficie de apoyo.	1 cada 10 m	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
4.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	6	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
6.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.

FASE	7	Limpieza de la zona a unir, colocación de juntas y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
7.2	Junta, conexión y sellado.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	8	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

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

ANS020 Solera ventilada de hormigón armado de 35+5 cm de canto, con 25,83 m² sistema de encofrado perdido de polipropileno reciclado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor, con acabado superficial fratasado.

ANS020b Solera ventilada de hormigón armado de 25+5 cm de canto, con 104,62 m² sistema de encofrado perdido de polipropileno reciclado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, y malla electrosoldada ME 15x15 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, en capa de compresión de 5 cm de espesor.

FASE	1	Colocación de la malla electrosoldada.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.	

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Espesor de la capa de compresión.	1 por solera	■ Inferior a 5 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	Regleado y nivelación de la capa de compresión.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Planeidad.	1 por solera	■ Existencia de irregularidades.	

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.	

EAF010 Forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, volumen 0,08 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m³; viguetas metálicas IPE 100 e IPE 120, S275JR; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 70x50x20 cm malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión.

EAF010b Forjado metálico, canto 25 = 20+5 cm, hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, volumen 0,08 m³/m²; acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 1,8 kg/m³; vigueta metálica IPE 80, S275JR; bovedilla mecanizada de poliestireno expandido, 70x50x20 cm malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, en capa de compresión.

FASE	1	Replanteo del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Geometría del perímetro.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Cotas de apoyo del tablero de fondo.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.	
1.4	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.	

FASE	2	Montaje del sistema de encofrado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Planeidad de los tableros.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores a ±5 mm/m.	
2.2	Resistencia y rigidez.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Falta de rigidez y resistencia para soportar sin asientos ni deformaciones perjudiciales las acciones producidas por el hormigonado de la pieza.	
2.3	Limpieza.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Presencia de restos en las superficies interiores del encofrado.	
2.4	Estanqueidad.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Falta de estanqueidad para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.	
2.5	Disposición y características del sistema de apuntalamiento.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Replanteo de la geometría de la planta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.3	Disposición de los diferentes elementos que componen el forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	4	Presentación de las viguetas.		
------	---	-------------------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo de viguetas y colocación de las mismas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Separación entre viguetas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Limpieza de la superficie de las viguetas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Presencia de restos de ácidos o grasas.

FASE	5	Ejecución de las uniones.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
	5.1	Entrega de las viguetas.	1 cada 10 apoyos	■ Variaciones superiores a ±10 mm.
	5.2	Cordón de soldadura.	1 cada 3 apoyos	■ Espesor de garganta distinto a lo especificado en el proyecto. ■ Cordón discontinuo.

FASE	6	Colocación de bovedillas.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
	6.1	Colocación de cada tipo de bovedilla.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
	6.2	Zonas de macizado.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Invasión de zonas de macizado por bovedillas.

FASE	7	Colocación de las armaduras con separadores homologados.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
	7.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
	7.2	Separación entre armaduras y separación entre cercos.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores al 10%.
	7.3	Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
	7.4	Disposición y solapes de la malla electrosoldada.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
	7.5	Recubrimientos.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	8	Vertido y compactación del hormigón.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
	8.1	Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las características del hormigón.
	8.2	Canto total del forjado.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Inferior a 25 = 20+5 cm.
	8.3	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.4	Situación de juntas estructurales.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
8.5	Juntas de retracción, en hormigonado continuo.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.

FASE	9	Regleado y nivelación de la capa de compresión.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Espesor.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
9.2	Planeidad.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	10	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	11	Desmontaje del sistema de encofrado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.1	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.
11.2	Aspecto superficial del hormigón endurecido.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Presencia en su superficie de fisuras o coqueas con afloramiento de áridos o armaduras.
11.3	Flechas y contraflechas.	1 cada 250 m ² de forjado	■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.

EAS006 Placa de anclaje de acero S275JR en perfil plano, de 200x200 mm 6,00 Ud y espesor 7 mm, con 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 8 mm de diámetro y 20 cm de longitud total, atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 placas	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ±4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ±6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
------	---	------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas	■ Variaciones superiores a ± 1 mm.

EAS010 Acero S275JR en pilares, con piezas simples de perfiles 159,20 kg laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en distancias a ejes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en distancias a ejes de hasta 6 m. ■ Variaciones superiores a ± 6 mm en distancias a ejes de hasta 15 m.

FASE	2	Colocación y fijación provisional del pilar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 3 mm en longitudes de hasta 3 m. ■ Variaciones superiores a ± 4 mm en longitudes superiores a 3 m.
2.2	Dimensiones de las chapas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	■ Espesor inferior al especificado en el proyecto.
2.3	Vuelo de las chapas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	■ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.

FASE	3	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Posición y nivelación de las chapas.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm. ■ Falta de nivelación.
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	■ Desplome superior a 1 mm/m.

FASE	4	Ejecución de las uniones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cordón discontinuo. ■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas. ■ Variaciones en el espesor superiores a $\pm 0,5$ mm.

EAV010 Acero S275JR en vigas, con piezas simples de perfiles 245,49 kg laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM con uniones soldadas.

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

EPC010 Cargadero realizado con vigueta autorresistente de hormigón 9,74 m pretensado tipo T-18.

EPC010b Cargadero realizado con pieza de hormigón armado prefabricada 9,74 m de sección 80x100 mm.

FASE	1	Colocación, aplomado, nivelación y alineación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por planta	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.
1.2	Entrega del cargadero.	1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFZ010 Hoja exterior de cerramiento de fachada, de 12 cm de espesor 27,46 m² de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	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.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Situación de huecos.	1 por planta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de miras.	
	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	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.2	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.3	Holgura de la hoja en el encuentro con el forjado superior.	1 por planta	■ Inferior a 2 cm.
3.4	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.5	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.6	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.7	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ±15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFR010 Hoja interior de cerramiento de fachada de 12 cm de espesor, 17,38 m² de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

FFR010b Hoja interior de cerramiento de fachada de 7 cm de espesor, de 10,29 m² fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja interior del cerramiento.	1 por planta	■ Variaciones superiores a ±10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ±30 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	■ 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.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
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	Espesor de la cámara de aire.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±10 mm.
3.2	Ventilación de la cámara de aire.	1 en general	■ Capacidad insuficiente del sistema de recogida y evacuación de agua.
3.3	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.4	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.7	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ±15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm.

FASE	4	Realización de todos los trabajos necesarios para la resolución de los huecos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Composición, aparejo, dimensiones y entregas de dinteles, jambas y mochetas.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FFD010 Hoja interior de cerramiento de medianera de 12 cm de espesor, 97,00 m² de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Replanteo, planta a planta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo de la hoja interior del cerramiento.	1 por planta	■ Variaciones superiores a ±10 mm entre ejes parciales. ■ Variaciones superiores a ±30 mm entre ejes extremos.
1.2	Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.	1 por planta	■ 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	Espesor de la cámara de aire.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±10 mm.
3.2	Ventilación de la cámara de aire.	1 en general	■ Capacidad insuficiente del sistema de recogida y evacuación de agua.
3.3	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.4	Traba de la fábrica.	1 en general	■ No se han realizado las trabas en todo el espesor y en todas las hiladas.
3.5	Arriostramiento durante la construcción.	1 en general	■ Falta de estabilidad de la fábrica recién ejecutada.
3.6	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
3.7	Desplome.	1 cada 30 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.
3.8	Altura.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones por planta superiores a ±15 mm. ■ Variaciones en la altura total del edificio superiores a ±25 mm.

FCN010 Ventana panorámica de cubierta, GHL "VELUX", con apertura 1,00 Ud proyectante de accionamiento manual de 30° mediante manilla inferior y giratoria mediante barra de maniobra, de 84x104 cm, en tejado ondulado de teja, fibrocemento o materiales similares, con cortina doble plisada interior de accionamiento manual, FHC "VELUX".

FCN010b Ventana panorámica de cubierta, GHL "VELUX", con apertura 2,00 Ud proyectante de accionamiento manual de 30° mediante manilla inferior y giratoria mediante barra de maniobra, de 84x124 cm, en tejado ondulado de teja, fibrocemento o materiales similares, con cortina doble plisada interior de accionamiento manual, FHC "VELUX".

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

FCV010 Ventana de PVC "VEKA", sistema Softline Doble Junta SL/DJ, una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1910x1260 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado foliado en las dos caras en color a elegir, con premarco y compacto. 6,00 Ud

FASE	1	Colocación de la carpintería.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades

FASE	2	Sellado de juntas perimetrales.
	Verificaciones	Nº de controles
2.1	Sellado.	1 cada 25 unidades

FASE	3	Ajuste final de las hojas.
	Verificaciones	Nº de controles
3.1	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.
Normativa de aplicación NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

FCV010b Puerta balconera de PVC "VEKA", sistema Softline Doble Junta SL/DJ, una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 1700x2100 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado foliado en las dos caras en color a elegir, con premarco y compacto. 2,00 Ud

FCV010c Puerta balconera de PVC "VEKA", sistema Softline Doble Junta SL/DJ, una hoja practicable-oscilobatiente y otra hoja practicable, dimensiones 2200x2100 mm, compuesta de marco, hojas y junquillos con acabado foliado en las dos caras en color a elegir, con premarco y compacto. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación de la carpintería.
	Verificaciones	Nº de controles
1.1	Aplomado de la carpintería.	1 cada 10 unidades
1.2	Enrasado de la carpintería.	1 cada 10 unidades

FASE	2	Sellado de juntas perimetrales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	3	Ajuste final de las hojas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 25 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

FCV010d Puerta balconera de PVC "VEKA", sistema Softline Doble Junta 1,00 Ud SL/DJ, una hoja practicable-oscilobatiente, dimensiones 1200x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos con acabado foliado en las dos caras en color a elegir, con premarco y compacto.

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

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	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de la carpintería.	
Normativa de aplicación	NTE-FCP. Fachadas: Carpintería de plástico

FCV010e Ventanal fijo de PVC "VEKA", sistema Softline Doble Junta 2,00 Ud SL/DJ, dimensiones 870x1090 mm, compuesto de marco y junquillos con acabado foliado en las dos caras en color a elegir, 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	Sellado de juntas perimetrales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Sellado.	1 cada 25 unidades	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.

FASE	3	Ajuste final de la hoja.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Número, fijación y colocación de los herrajes.	1 cada 25 unidades	■ Herrajes insuficientes para la correcta fiabilidad y funcionamiento de la carpintería.

FDD010 Barandilla recta de fachada de 90 cm de altura formada por: 11,60 m bastidor compuesto de barandal superior e inferior de pletina de perfil macizo de acero laminado en caliente de 20x6 mm y montantes de pletina de perfil macizo de acero laminado en caliente de 20x6 mm con una separación de 100 cm entre ellos; entrepaño para relleno de los huecos del bastidor compuesto de barrotes verticales de tubo circular de perfil hueco de acero laminado en frío de diámetro 20 mm con una separación de 12 cm y pasamanos de pletina de perfil macizo de acero laminado en caliente de 20x6 mm, fijada mediante atornillado en obra de fábrica.

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

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

FRJ010 Jamba de hormigón polímero de superficie pulida, de color gris, de 16,80 m 28x2 cm.

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 cada 10 huecos	■ Variaciones superiores a ± 1 mm/m.	
2.2	Desplome.	1 cada 10 huecos	■ Desplome hacia el interior superior a $\pm 0,1$ cm/m. ■ Existencia de desplome hacia el exterior.	

FASE	3	Sellado de juntas y limpieza de la jamba.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Sellado.	1 cada 10 huecos	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado.	

FRV010 Vierteaguas con rotura de puente térmico de chapa de aluminio 13,20 m lacado en color, con 60 micras de espesor mínimo de película seca, espesor 1,5 mm, desarrollo 40 cm.

FASE	1	Replanteo de las piezas en el hueco o remate.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Vuelo del vierteaguas sobre el plano del paramento.	1 cada 10 vierteaguas	■ Inferior a 2 cm.	

FASE	2	Colocación y fijación de las piezas metálicas, niveladas y aplomadas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Nivelación.	1 cada 10 vierteaguas	■ Variaciones superiores a ± 2 mm/m.	
2.2	Pendiente.	1 cada 10 vierteaguas	■ Inferior a 10° .	
2.3	Entrega lateral con la jamba.	1 cada 10 vierteaguas	■ Inferior a 2 cm.	
2.4	Colocación.	1 cada 10 vierteaguas	■ No sobresale, al menos 3 cm, de la superficie exterior del muro.	

FASE	3	Sellado de juntas y limpieza del vierteaguas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Sellado.	1 cada 10 vierteaguas	■ Discontinuidad u oquedades en el sellado de las juntas.	

FRV010b Vierteaguas cerámico de gres extrusionado en piezas de 40x22x5 9,00 m cm.

FASE	1	Replanteo de las piezas en el hueco o remate.		
------	---	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Vuelo del vierteaguas sobre el plano del paramento.	1 cada 10 vierteaguas	■ Inferior a 2 cm.

FASE	2	Colocación con mortero de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Capa de mortero.	1 cada 10 vierteaguas	■ Ausencia de mortero antes de la colocación del vierteaguas.

FASE	3	Relleno de juntas y limpieza del vierteaguas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rejuntado.	1 cada 10 vierteaguas	■ Discontinuidad u oquedades en el rejuntado.

FVC010 Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + 29,76 m² aislamiento acústico "UNIÓN VIDRIERA ARAGONESA", Sonor 3+3/16/6 LOW.S, 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.

PDB010b Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 10,00 m 90 cm de altura, con bastidor doble y montantes y barrotes verticales, para rampa en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijada mediante atornillado.

PDB010c Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 4,88 m 90 cm de altura, con bastidor sencillo y montantes verticales y barrotes horizontales, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos y semicircular intermedio, fijada mediante atornillado.

PDB020b Pasamanos metálico formado por tubo hueco de acero de 40 mm de diámetro, para rampa en ángulo, de dos tramos rectos con meseta intermedia, fijado mediante atornillado en obra de fábrica. 10,00 m

PDB020c Pasamanos metálico formado por tubo hueco de acero de 40 mm de diámetro, para escalera recta de un tramo, fijado mediante atornillado. 4,00 m

FASE	1	Aplomado y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Aplomado y nivelación.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.	
1.2	Altura y composición.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Fijación mediante atornillado en obra de fábrica.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Uniones atornilladas.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ No se han apretado suficientemente los tornillos o tuercas.	

PDB030 Barandilla metálica de tubo hueco de acero laminado en frío de 90 2,95 m cm de altura, con bastidor doble, con pasamanos de madera de roble, para barnizar, de 65x70 mm de sección para hueco poligonal de forjado, fijada mediante atornillado en hormigón.

FASE	1	Aplomado y nivelación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Aplomado y nivelación.	1 por planta en cada barandilla diferente	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.	
1.2	Altura y composición.	1 cada 15 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Fijación mediante atornillado en hormigón.		
	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.	

PEM010 Puerta de entrada de acero galvanizado de una hoja, Compact 3,00 Ud "ANDREU", 890x2040 mm de luz y altura de paso, lisas a dos caras, acabado plastificado imitación roble viejo, cerradura con tres puntos de cierre, y premarco.

FASE	1	Colocación del premarco.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Recibido de las patillas.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de empotramiento. ■ Deficiente llenado de los huecos del paramento con mortero. ■ No se ha protegido el cerco con lana vinílica o acrílica. 	
1.2	Aplomado y nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.	
1.3	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 3.	

FASE	2	Fijación del cerco.		
------	---	---------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	■ Fijación deficiente.

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

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

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

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

PPC010 Puerta de paso de acero galvanizado de una hoja, 1190x2240 mm 1,00 Ud de luz y altura de paso, acabado galvanizado, con rejillas de ventilación.

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

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

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

FASE	4	Colocación de la hoja.	
------	---	------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,4 cm.
4.2	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 0,4 cm.

FASE	5	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

PPM010 Puerta de paso corredera para armazón metálico, ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, lisa de tablero hueco, formado por alma alveolar de papel kraft y chapado de tablero de fibras, acabado con revestimiento de melamina, de color negro; precerco de pino país de 100x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color negro de 100x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color negro de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre. 7,00 Ud

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	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

FASE	3	Colocación de los herrajes de cierre.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera

PPM010c Puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, lisa de 8,00 Ud
tablero hueco, formado por alma alveolar de papel kraft y chapado de tablero de fibras, acabado con revestimiento de melamina, de color negro; precerco de pino país de 110x35 mm; galces de MDF, con revestimiento de melamina, color negro de 110x20 mm; tapajuntas de MDF, con revestimiento de melamina, color negro de 70x10 mm; con herrajes de colgar y de cierre.

FASE	1	Colocación de los herrajes de colgar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número de pernios o bisagras.	1 cada 10 unidades	■ Menos de 3.
1.2	Colocación de herrajes.	1 cada 10 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	2	Colocación de la hoja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Holgura entre la hoja y el cerco.	1 cada 10 unidades	■ Superior a 0,3 cm.
2.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 10 unidades	■ Separación variable en el recorrido de la hoja.

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

PSY050 Tabique múltiple, sistema Placo Hydro "PLACO", (12,5 + 12,5 + 70 + 12,5 + 12,5)/600 (70) LM -, realizado con dos placas iguales de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, BA 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 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", de 60 mm de espesor, colocado en el alma; 120 mm de espesor total.

- PSY050b** Tabique múltiple, sistema Placo Prima "PLACO", (12,5 + 12,5 + 70 + 12,5 + 12,5)/600 (70) LM -, realizado con dos placas iguales de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, BA 13 "PLACO" dispuestas en una cara y dos placas iguales A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, BA 13 "PLACO" dispuestas 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", de 60 mm de espesor, colocado en el alma; 120 mm de espesor total. **27,11 m²**
- PSY050c** Tabique múltiple, sistema Placo Hydro "PLACO", (12,5 + 12,5 + 70 + 12,5 + 12,5)/600 (70) 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 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", de 60 mm de espesor, colocado en el alma; 120 mm de espesor total. **14,11 m²**
- PSY050d** Tabique múltiple, sistema Placo Hydro "PLACO", (12,5 + 12,5 + 48 + 12,5 + 12,5)/600 (48) LM -, realizado con dos placas iguales de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, BA 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 48 "PLACO" y montantes M 48 "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", de 45 mm de espesor, colocado en el alma; 98 mm de espesor total. **48,35 m²**
- PSY050e** Tabique múltiple, sistema Placo Prima "PLACO", (12,5 + 12,5 + 48 + 12,5 + 12,5)/600 (48) LM -, realizado con dos placas iguales de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, BA 13 "PLACO" dispuestas en una cara y dos placas iguales A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, BA 13 "PLACO" dispuestas en la otra cara, atornilladas directamente a una estructura simple autoportante de perfiles metálicos de acero galvanizado formada por canales R 48 "PLACO" y montantes M 48 "PLACO", con una separación entre montantes de 600 mm y 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", de 45 mm de espesor, colocado en el alma; 98 mm de espesor total. **23,32 m²**

PSY050f Tabique múltiple, sistema Placo Hydro "PLACO", (12,5 + 12,5 + 48 + 12,5 + 12,5)/600 (48) 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 48 "PLACO" y montantes M 48 "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", de 45 mm de espesor, colocado en el alma; 98 mm de espesor total. **9,75 m²**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Replanteo y espesor.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±20 mm.
1.2		Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	■ Variaciones superiores a ±20 mm.

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Anclajes de canales.	1 cada 50 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación superior a 60 cm. ■ Menos de 2 anclajes. ■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm. ■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Separación entre montantes.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 600 mm.
4.2		Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m ²	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Colocación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique, mediante fijaciones mecánicas.		
------	---	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 60 mm.

FASE	7	Cierre de la segunda cara con placas, mediante fijaciones mecánicas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha finalizado su instalación.
7.2	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
7.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
7.4	Planeidad.	1 cada 50 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.
7.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m ²	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
7.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m ²	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
7.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m ²	■ No se ha rellenado la junta.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.8	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m ²	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
7.10	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m ²	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	8	Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Perforaciones.	1 cada 50 m ²	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	9	Tratamiento de las juntas entre placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de cinta de juntas. ■ Falta de continuidad.
9.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m ²	■ Ausencia de tratamiento. ■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.

FASE	10	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m ²	■ Sujeción insuficiente.

PRF010 Forrado de conducto para instalaciones aislado, de 20x20 cm, con 5,00 m ladrillo cerámico hueco sencillo, para revestir, 24x11,5x4 cm, recibido con mortero de cemento M-5.

PRF010b Forrado de conducto para instalaciones adosado al tabique, de 5,00 m 20x20 cm, con ladrillo cerámico hueco sencillo, para revestir, 24x11,5x4 cm, recibido con mortero de cemento M-5.

PRF010c Forrado de conducto para instalaciones aislado, de 18x30 cm, con 2,50 m ladrillo cerámico hueco sencillo, para revestir, 24x11,5x4 cm, recibido con mortero de cemento M-5.

PRF010d Forrado de conducto para instalaciones adosado al tabique, de 2,50 m 35x20 cm, con ladrillo cerámico hueco sencillo, para revestir, 24x11,5x4 cm, recibido con mortero de cemento M-5.

PRF010e Forrado de conducto para instalaciones adosado al tabique, de 2,47 m 25x30 cm, con ladrillo cerámico hueco sencillo, para revestir, 24x11,5x4 cm, recibido con mortero de cemento M-5.

PRF010f Forrado de conducto para instalaciones en rincón de tabiquería, 4,97 m de 35x600 cm, con ladrillo cerámico hueco sencillo, para revestir, 24x11,5x4 cm, recibido con mortero de cemento M-5.

PRF010g Forrado de conducto para instalaciones aislado, de 14x14 cm, con 2,47 m ladrillo cerámico hueco sencillo, para revestir, 24x11,5x4 cm, recibido con mortero de cemento M-5.

FASE	1	Colocación y aplomado de miras de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.	
1.2	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina.	

FASE	2	Colocación de los ladrillos, previamente humedecidos, por hiladas enteras.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Humectación de las piezas.	1 cada 25 m ²	■ No se han humedecido las piezas el tiempo necesario.	
2.2	Enjarjes en los encuentros y esquinas.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas. ■ Existencia de solapes entre piezas inferiores a 4 cm o a 0,4 veces el grueso de la pieza.	
2.3	Planeidad del paramento.	1 cada 25 m ²	■ Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.	
2.4	Desplome.	1 cada 25 m ²	■ Desplome superior a 2 cm en una planta. ■ Desplome superior a 5 cm en la altura total del edificio.	

PYA010 Ayudas de albañilería en edificio plurifamiliar, para instalación 314,54 m² de fontanería.

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.	

ICS020 Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 1,00 Ud 0,071 kW.

ICS020b Electrobomba centrífuga de tres velocidades, con una potencia de 2,00 Ud 0,071 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.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Colocación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de elementos antivibratorios. ■ Falta de nivelación. ■ Separación entre grupos inferior a 50 cm.

FASE	2	Conexión a la red de distribución.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexiones defectuosas de elementos como manómetros, llaves de compuerta, manguitos antivibratorios y válvula de retención.

ICV050 Bomba de calor para producción de A.C.S., aire-agua, para 3,00 Ud instalación en interior, con interfaz de usuario con pantalla LCD y control digital, potencia calorífica nominal de 1.2 kW, COP = 4,3, depósito de A.C.S. de acero vitrificado de 120 litros, dimensiones 600x635x1725 mm, con vaso de expansión de 12 l de capacidad, conductos para admisión y evacuación, de 160 mm de diámetro, con aislamiento térmico y acústico, para la impulsión y para el retorno.

FASE	1	Replanteo de la unidad.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de la unidad y sus accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de los apoyos adecuados. ■ Ausencia de elementos antivibratorios.
2.2	Nivelación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	3	Conexionado con las redes de conducción de agua, admisión y extracción de aire, eléctrica y de recogida de condensados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión hidráulica.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexión defectuosa. ■ Falta de estanqueidad.
3.2	Canalización del aire	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de estanqueidad.
3.3	Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad.

ICM053c Cable radiante térmico, suministrado en rollo, para sistema de calefacción por suelo radiante, potencia 1250 W, de 71 m.

ICM053b Cable radiante térmico, suministrado en rollo, para sistema de calefacción por suelo radiante, potencia 1000 W, de 55 m. 9,00 Ud

ICM053 Cable radiante térmico, suministrado en rollo, para sistema de calefacción por suelo radiante, potencia 500 W, de 28 m. 9,00 Ud

FASE	1	Replanteo de la unidad.	
	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 cable encima del aislamiento	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 por unidad	■ Defectos de la unidad.

FASE	3	Conexión eléctrico.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión al sistema de regulación y alimentación eléctrica.	1 por unidad	■ Conexión defectuosa.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba del correcto funcionamiento del sistema previo a la terminación del pavimento.

ICM060 Kit para la regulación de la temperatura del suelo, para sistema de calefacción por suelo radiante eléctrico. 18,00 Ud

FASE	1	Replanteo del conjunto de elementos que componen el sistema.	
	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 termostato.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 por unidad	■ Defectos de la unidad.

FASE	3	Conexión eléctrico.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexión a la sonda.	1 por unidad	■ Conexión defectuosa.
3.2	Conexión al cable térmico.	1 por unidad	■ Conexión defectuosa.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba del correcto funcionamiento del sistema térmico y su regulación.

**IEP010 Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 1,00 Ud
82 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².**

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Trazado de la línea y puntos de puesta a tierra.	1 por unidad
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Conexión del electrodo y la línea de enlace.	
		Verificaciones	Nº de controles
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
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
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
5.1		Fijación.	1 por unidad
			■ Insuficiente.

FASE	6	Trazado de derivaciones de tierra.	
		Verificaciones	Nº de controles
6.1		Tipo y sección del conductor.	1 por unidad
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	Conexión de las derivaciones.	
		Verificaciones	Nº de controles
7.1		Conexión.	1 por conexión
			■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

FASE	8	Conexión a masa de la red.	
------	---	----------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Conexión.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente. ■ Discontinuidad en la conexión.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de medida de la resistencia de puesta a tierra.	
Normativa de aplicación	GUIA-BT-ANEXO 4. Verificación de las instalaciones eléctricas

IEC020 Caja general de protección, equipada con bornes de conexión, 1,00 Ud bases unipolares previstas para colocar fusibles de intensidad máxima 63 A, esquema 1.

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes.
1.3	Situación de las canalizaciones de entrada y salida.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Número y situación de las fijaciones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del marco.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1	Puntos de fijación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1	Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1	Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de sujeción o de continuidad.

IEL020 Línea general de alimentación enterrada formada por cables 3,40 m unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm², siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared.

FASE	1	Replanteo y trazado de la zanja.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	Trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor, características y planeidad.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo en la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Diámetro.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Situación.	1 por línea	■ Profundidad inferior a 60 cm. ■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.

FASE	4	Tendido de cables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Sección de los conductores.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colores utilizados.	1 por línea	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	5	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexión de los cables.	1 por línea	■ Falta de sujeción o de continuidad.

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Características, dimensiones, y compactado.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IEG010 Centralización de contadores en cuarto de contadores formada 1,00 Ud por: módulo de interruptor general de maniobra de 160 A; 1 módulo de embarrado general; 2 módulos de fusibles de seguridad; 2 módulos de contadores monofásicos; 1 módulo de contadores trifásicos; módulo de servicios generales con seccionamiento; módulo de reloj conmutador para cambio de tarifa y 1 módulo de embarrado de protección, bornes de salida y conexión a tierra.

FASE	1	Replanteo del conjunto prefabricado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Altura inferior a 50 cm. ■ Altura superior a 180 cm. ■ Difícilmente accesible para la lectura por la compañía suministradora.
1.2	Situación de las canalizaciones de entrada.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y nivelación del conjunto prefabricado.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Puntos de fijación.	1 por unidad
			■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Fijación de módulos al conjunto prefabricado.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Puntos de fijación.	1 por unidad
			■ Sujeción insuficiente.

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

IED020 Derivación individual monofásica fija en superficie, formada por 1,48 m cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G6 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado.

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

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

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

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

IED020b Derivación individual monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado. 1,05 m

IED020c Derivación individual monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado. 11,87 m

IED020d Derivación individual monofásica empotrada, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K 3G10 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo protector de PVC flexible, corrugado. 9,65 m

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

FASE	2	Colocación y fijación del tubo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Tipo de tubo.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		Diámetro.	1 cada 5 derivaciones	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3		Trazado de las rozas.	1 cada 5 derivaciones	■ Dimensiones insuficientes.

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

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

IEI070 Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. 1,00 Ud

IEI070b Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. 1,00 Ud

IEI070c Cuadro de servicios comunes formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. 1,00 Ud

IEI070d Cuadro de vivienda formado por caja de material aislante y los dispositivos de mando y protección. 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de la caja.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de la caja para el cuadro.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Insuficientes.
2.3	Enrasado de la caja con el paramento.	1 por caja	■ Falta de enrase.
2.4	Fijación de la caja al paramento.	1 por caja	■ Insuficiente.

FASE	3	Conexionado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.

FASE	4	Montaje de los componentes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Situación, fijación y conexiones.	1 por elemento	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

**IEI090 Red eléctrica de distribución interior de servicios comunes 1,00 Ud
compuesta de: canalización con tubo protector; cableado con
conductores de cobre.**

FASE	1	Replanteo y trazado de canalizaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Dimensiones insuficientes.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Identificación de los circuitos.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Tipo y diámetro del tubo protector.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

FASE	3	Colocación de cajas de derivación.	
------	---	------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Dimensiones insuficientes.
3.3	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.
3.4	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.

FASE	4	Tendido y conexionado de cables.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Identificación de los conductores.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Secciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.3	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.

IEI090b Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).

IEI090c Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).

IEI090d Red eléctrica de distribución interior de vivienda compuesta de: 1,00 Ud canalización con tubo protector; cableado con conductores de cobre; mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP55).

FASE	1	Replanteo y trazado de canalizaciones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ No se ha colocado por encima de cualquier canalización destinada a la conducción de agua o de gas.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Dimensiones insuficientes.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación y fijación de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Identificación de los circuitos.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Tipo y diámetro del tubo protector.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Diámetros.	1 por tubo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	Pasos a través de elementos constructivos.	1 por paso	■ Discontinuidad o ausencia de elementos flexibles en el paso.

FASE	3	Colocación de cajas de derivación y de empotrar.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Número, tipo y situación.	1 por caja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Dimensiones.	1 por caja	■ Dimensiones insuficientes.	
3.3	Conexiones.	1 por unidad	■ Insuficientes para el número de cables que acometen a la caja.	
3.4	Tapa de la caja.	1 por caja	■ Fijación a obra insuficiente. ■ Falta de enrase con el paramento.	

FASE	4	Tendido y conexionado de cables.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Identificación de los conductores.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
4.2	Secciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
4.3	Conexión de los cables.	1 por unidad	■ Falta de sujeción o de continuidad.	

FASE	5	Colocación de mecanismos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Número, tipo y situación.	1 por mecanismo	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
5.2	Conexiones.	1 por mecanismo	■ Entrega de cables insuficiente. ■ Apriete de bornes insuficiente.	
5.3	Fijación a obra.	1 por mecanismo	■ Insuficiente.	

IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,5 m 1,00 Ud de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.	
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.	

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
------	---	--	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
3.2	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Colocación de la tubería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
6.3	Alineación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰.

FASE	7	Montaje de la llave de corte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa. ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IFB010 Alimentación de agua potable, de 16,35 m de longitud, enterrada, 1,00 Ud formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro; llave de corte general de compuerta; filtro retenedor de residuos; grifo de comprobación y válvula de retención, alojados en arqueta prefabricada de polipropileno.

FASE	1	Replanteo y trazado.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Limpieza y planeidad.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
		Verificaciones	Nº de controles
3.1		Tipo de hormigón, consistencia y tamaño del árido.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Vertido y compactación del hormigón.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.	
		Verificaciones	Nº de controles
4.1		Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
		Verificaciones	Nº de controles
5.1		Espesor de la capa.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 10 cm.
5.2		Humedad y compacidad.	1 por unidad
			<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	Colocación de la cinta anticorrosiva en la tubería.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Disposición y tipo.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
6.2	Fijación y continuidad.	1 por unidad	■ Elementos sin protección o falta de adherencia.	

FASE	7	Colocación de la tubería.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
7.1	Tipo, situación y dimensión.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
7.2	Colocación del manguito pasamuros.	1 por unidad	■ Ausencia de pasatubos rejuntado e impermeabilizado.	

FASE	8	Montaje de la llave de corte general.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
8.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
8.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.	

FASE	9	Colocación de la tapa de arqueta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
9.1	Tapa de registro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

PRUEBAS DE SERVICIO

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

IFB020 Arqueta de paso, prefabricada de polipropileno, de sección 2,00 Ud rectangular de 51x37 cm en la base y 30 cm de altura, con tapa.

FASE	1	Replanteo de la arqueta.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.	

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
3.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Formación de agujeros para el paso de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Situación y dimensiones de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las perforaciones para su conexión.

IFC020 Batería de acero galvanizado, de 2" DN 50 mm y salidas con 1,00 Ud conexión embridada, para centralización de un máximo de 4 contadores de 3/4" DN 20 mm en dos filas y cuadro de clasificación.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia de la primera línea de contadores al suelo.	1 por unidad	■ Inferior a 35 cm. ■ Superior a 120 cm.
1.2	Situación.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.
1.3	Aplomado.	1 por unidad	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.
1.4	Dimensiones y trazado del soporte.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación del soporte de batería.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijaciones.	1 por unidad	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Conexiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de hermeticidad. ■ Falta de resistencia a la tracción.

IFM010 Montante de 2 m de longitud, colocado superficialmente, formado por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm; purgador y llave de paso de asiento con maneta. 3,00 Ud

FASE	1	Replanteo del recorrido de las tuberías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Dimensiones y trazado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Pasatubos en muros y forjados.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de pasatubos. ■ Holgura insuficiente.
2.2	Número y tipo de soportes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Separación entre soportes.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.5	Uniones y juntas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	3	Montaje del purgador de aire y la llave de paso.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo, situación y diámetro.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

IFI005 Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm. 155,11 m

IFI005b Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, serie 5, PN=6 atm. 236,26 m

FASE	1	Replanteo y trazado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Dimensiones y trazado.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ El trazado no se ha realizado exclusivamente con tramos horizontales y verticales. ■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones. ■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas. ■ La tubería de agua caliente se ha colocado por debajo de la tubería de agua fría, en un mismo plano vertical. ■ Distancia entre tuberías de agua fría y de agua caliente inferior a 4 cm. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
1.2	Alineaciones.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Desviaciones superiores al 2‰. 	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han respetado. 	

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Diámetros y materiales.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
2.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. 	
2.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de resistencia a la tracción. 	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ■ CTE. DB HS Salubridad ■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano

- IFI008 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". 22,00 Ud**
IFW010 Válvula de esfera de latón niquelado para roscar de 3/4". 3,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 30 mm. ■ Díficilmente accesible.

FASE	2	Conexión de la válvula a los tubos.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Uniones.	1 cada 10 llaves	<ul style="list-style-type: none"> ■ Uniones defectuosas o sin elemento de estanqueidad.

III100 Luminaria de techo Downlight modelo JANT BPM, de 80 mm de diámetro y 40 mm de altura, para 3 led de 1 W. 63,00 Ud

III160 Aplique de aluminio, de superficie para pared modelo KAPI BPM equipada con led SAMSUNG de 5,4 W, 500 lm. Acabado blanco mate. 10,00 Ud

III160b Aplique de aluminio, de superficie para pared modelo FACHO BPM equipada con led SAMSUNG de 2,7 W, 500 lm. Acabado blanco mate. 9,00 Ud

IIX005 Luminaria pde aluminio de superficie tipo plafón, modelo TAK 1.1, equipada con lámpara led SAMSUNG de 10W, 495 lm, acabado blanco mate. 4,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 20 mm.

FASE	2	Montaje, fijación y nivelación.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Fijación.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación deficiente.

FASE	3	Conexionado.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Conexiones de cables.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Conexiones defectuosas a la red de alimentación eléctrica. ■ Conexiones defectuosas a la línea de tierra.

FASE	4	Colocación de lámparas y accesorios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Número de lámparas.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IOA010 Luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W 1,00 Ud - G5, flujo luminoso 100 lúmenes.

FASE	1	Replanteo.		
------	---	------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación de las luminarias.	1 por garaje	■ Inexistencia de una luminaria en cada puerta de salida y en cada posición en la que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
1.2	Altura de las luminarias.	1 por unidad	■ Inferior a 2 m sobre el nivel del suelo.

IOX010 Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con 1,00 Ud presión incorporada, de eficacia 21A-113B-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.

IOJ080 Protección pasiva contra incendios de estructura metálica con 15,92 m² revestimiento intumescente EI 60 y aplicación de una mano de imprimación selladora de dos componentes, a base de resinas epoxi y fosfato de zinc, color gris.

FASE	1	Preparación y limpieza de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por paramento	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de imprimación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por elemento	■ Inferior a 0,125 l/m ² .

FASE	3	Aplicación de las manos de acabado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por elemento	■ Inferior a 916 micras.
3.2	Rendimiento.	1 por elemento	■ Inferior a 2,0152 kg/m ² .

ISB010 Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, 9,36 m formada por tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

ISB010b Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, 28,00 m formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

ISB010c Bajante de PVC con óxido de titanio, modelo Ovación "RIUVERT", 7,48 m de 105x76 mm, color cobre.

FASE	1	Replanteo y trazado de la bajante.	
------	---	------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	4	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

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

ISB020 Bajante de PVC con óxido de titanio, modelo Ovación "RIUVERT", 7,48 m de 90x56 mm, color cobre.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación de las abrazaderas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	■ Superior a 150 cm.

FASE	4	Fijación de las abrazaderas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Disposición, tipo y número.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Montaje del conjunto, empezando por el extremo superior.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Piezas de remate.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Desplome.	1 cada 10 m	■ Superior al 1%.

FASE	6	Resolución de las uniones entre piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Junta.	1 por junta	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. ■ Colocación irregular.

PRUEBAS DE SERVICIO

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

ISB040 Tubería para ventilación primaria de la red de evacuación de aguas, 4,79 m formada por PVC, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado de las tuberías.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

FASE	4	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

ISB044 Tapón de ventilación de PVC, de 100 mm de diámetro, modelo 3,00 Ud TAVE-1012M "ADEQUA", unión pegada con adhesivo.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación en seco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza.	1 por unidad	■ Existencia de restos de suciedad.

ISC010 Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, serie Ovación 28 8,74 m "RIUVERT", de 90x75 mm, color cobre.

ISC010b Canalón trapecial de PVC con óxido de titanio, serie Ovación 28 19,60 m "RIUVERT", de 155x123 mm, color cobre.

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.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	Colocación y sujeción de abrazaderas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre gafas.	1 cada 20 m	■ Superior a 70 cm.

FASE	3	Montaje de las piezas, partiendo del punto de desagüe.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Empalme de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

- ISD005 Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. 6,16 m**
- ISD005b Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. 23,11 m**
- ISD005c Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 50 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. 0,94 m**
- ISD005d Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. 2,20 m**
- ISD005e Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo. 10,46 m**

FASE	1	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición, tipo y número de bridas o ganchos de sujeción.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Pendientes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pasatubos en muros y forjados.	1 cada 10 m de tubería	■ Ausencia de pasatubos. ■ Holgura insuficiente.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Número y tipo de soportes.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	Separación entre soportes.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.4	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.5	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

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

ISD008 Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado. 2,00 Ud

FASE	1	Colocación del bote sifónico.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por unidad	■ No coincidencia con la rasante del pavimento.
1.2	Diámetro.	1 por unidad	■ Inferior a 110 mm.
1.3	Unión del prolongador con el bote sifónico.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.
1.4	Fijación al forjado.	1 por unidad	■ Existencia de holgura.
1.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 2 m.

PRUEBAS DE SERVICIO

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

ISD008b Bote sifónico de PVC de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado. 1,00 Ud

FASE	1	Colocación del bote sifónico.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por unidad	■ No coincidencia con la rasante del pavimento.
1.2	Diámetro.	1 por unidad	■ Inferior a 11 cm.
1.3	Fijación de la tapa del bote sifónico.	1 por unidad	■ Falta de estanqueidad.
1.4	Fijación al forjado.	1 por unidad	■ Existencia de holgura.
1.5	Distancia del bote sifónico a la bajante.	1 por unidad	■ Superior a 2 m.
1.6	Derivaciones que acometen al bote sifónico.	1 por unidad	■ Longitud superior a 2,5 m. ■ Pendientes inferiores al 2%. ■ Pendientes superiores al 4%.

PRUEBAS DE SERVICIO

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

ISS010 Colector suspendido de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión 1,95 m pegada con adhesivo.

FASE	1	Replanteo y trazado del colector.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones, pendientes y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación en seco de tubos, accesorios y piezas especiales.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Marcado de la situación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2		Distancia entre abrazaderas.	1 cada 10 m	■ Superior a 75 cm.

FASE	4	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Sujeción de las abrazaderas al forjado.	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Tipo, situación y dimensión.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2		Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales.
5.3		Pasos a través de elementos constructivos.	1 cada 10 m	■ Holgura inferior a 1 cm. ■ Ausencia de contratubo o sellado.

FASE	6	Limpieza de la zona a unir con el líquido limpiador, aplicación del adhesivo y encaje de piezas.		
------	---	--	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
6.2	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

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

ISM010 Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para 14,00 Ud ventilación mecánica.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Difícilmente accesible.

ISM010b Aireador de admisión, higrorregulable, de poliestireno extruido color blanco, modelo EC-HY 7/40 B "S&P", caudal máximo 11,11 l/s, de 400x30x20 mm, con visera estándar y rejilla mosquitera, para ventilación mecánica. 3,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	■ Inferior a 1,8 m sobre el nivel del suelo.

ISM010c Boca de extracción, autorregulable, caudal máximo 25 l/s, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación mecánica. 3,00 Ud

ISM010d Boca de extracción, graduable, modelo AET1212/AEM1212 "AIR-IN", caudal máximo 19 l/s, de 125 mm de diámetro de conexión y 165 mm de diámetro exterior, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación mecánica. 9,00 Ud

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.

ISM010e Aireador de admisión, higrorregulable, "ALDER", caudal máximo 12,5 l/s, aislamiento acústico de 51 dB formado por entrada de aire higrorregulable modelo EHB 6-45 color roble, manguito rectangular modelo MTR Acústico de 536x80x220 mm y visera exterior color blanco, para ventilación mecánica. 7,00 Ud

ISM010f Aireador de admisión, higrorregulable, "ALDER", caudal máximo 7,00 Ud 12,5 l/s, aislamiento acústico de 51 dB formado por entrada de aire higrorregulable modelo EHB 6-45 color roble, manguito rectangular modelo MTR Acústico de 536x80x220 mm y visera exterior color blanco, para ventilación mecánica.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	■ Inferior a 1,8 m sobre el nivel del suelo.

ISM036 Ventilador helicocentrífugo para tejado, con motor de dos 1,00 Ud velocidades para alimentación monofásica, modelo TH-500/160 "S&P".

ISM036b Ventilador helicocentrífugo para tejado, con motor de dos 1,00 Ud velocidades para alimentación monofásica, modelo TH-500/160 "S&P".

ISM036c Ventilador helicocentrífugo para tejado, con motor de dos 1,00 Ud velocidades para alimentación monofásica, modelo TH-800N "S&P".

ISK030 Aspirador estático prefabricado de hormigón cilíndrico, de 2,00 Ud dimensiones 45x35 cm.

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ISV020 Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared 3,11 m simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

ISV020b Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared 5,87 m simple helicoidal, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

ISV020c Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared 11,83 m simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

ISV020d Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared 0,26 m simple helicoidal, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

ISV020e Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared 2,68 m simple helicoidal, de 175 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

ISV020f Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared 0,26 m simple helicoidal, de 200 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.

ISV020g Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 225 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación. 0,26 m

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.	

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.	
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 20 m	■ Falta de resistencia a la tracción.	

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

ISV020h Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación. 9,65 m

ISV020i Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 125 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación. 5,24 m

ISV020j Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación. 0,34 m

ISV020k Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 175 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación. 2,67 m

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.		
------	---	-----------------------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 20 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	UNE-EN 12237. Ventilación de edificios. Conductos. Resistencia y fugas de conductos circulares de chapa metálica

ISV030 Conducto rectangular de PVC, de 180x90 mm, colocado en 6,00 m posición horizontal, para instalación de ventilación.

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones y trazado.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m	■ No se han respetado.

FASE	2	Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.	
------	---	---	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Número y tipo de soportes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Separación entre soportes.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.3	Tipo, material, situación y diámetro.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Uniones y juntas.	1 cada 20 m	■ Falta de resistencia a la tracción.

IVN100 Rejilla de ventilación de lamas fijas de acero galvanizado

8,00 Ud

FASE	1	Replanteo.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.		1 por unidad.	■ Difícilmente accesible.

NAA010 Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 13,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor. 43,24 m

NAA010b Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 19,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor. 10,28 m

NAA010c Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. 16,88 m

NAA010d 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. 137,28 m

NAA010e Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en paramento, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 16 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor. 6,09 m

FASE	1	Colocación del aislamiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación.		1 cada 50 m	■ Falta de continuidad. ■ Solapes insuficientes.

NAF010 Aislamiento por el interior en fachada de doble hoja de fábrica 124,67 m² cara vista formado por panel semirrígido de lana de roca, Acustilaine E "ISOVER", según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, fijado con pelladas de adhesivo cementoso.

FASE	1	Colocación del aislamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Orden de colocación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han colocado empezando por la superficie de forjado inferior, uniendo los paneles adyacentes sin dejar junta. 	
1.2	Acabado.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha cubierto completamente la superficie. ■ No se han adherido completamente los paneles. 	

NAF060 Aislamiento térmico por el exterior de fachadas, sistema Isoflex 251,32 m² "ISOVER", formado por panel rígido de lana de roca volcánica de alta densidad, no revestido, Isoflex "ISOVER", de 60 mm de espesor, colocado con mortero Weber.therm Base y fijaciones mecánicas, capa de regularización de mortero Weber.therm Base y capa de acabado de mortero Weber.pral Clima, en sistemas compuestos de aislamiento por el exterior (ETICS); con andamiaje homologado.

FASE	1	Colocación del aislamiento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Aplicación del adhesivo.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. 	
1.2	Colocación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han colocado empezando por la parte inferior hacia la superior. ■ Las juntas verticales no han quedado discontinuas. ■ Los paneles no han quedado contrapeados en las esquinas de las fachadas. 	

NAL010 Aislamiento térmico de suelos flotantes formado por panel rígido 80,69 m² de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 13 mm de espesor, resistencia a compresión ≥ 300 kPa, resistencia térmica 0,9 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de humedad. ■ Asperezas superiores a 0,4 cm. 	
1.2	Tabiques.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han levantado al menos hasta una altura de dos hiladas antes de la aplicación del pavimento. 	

FASE	2	Colocación del aislamiento sobre el forjado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Colocación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. ■ No se ha cubierto completamente la superficie del forjado. 	
2.2	Encuentros con los elementos verticales.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de desolidarización perimetral. ■ Falta de continuidad de la desolidarización perimetral. 	

FASE	3	Colocación del film de polietileno.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. 	

NAL050 Aislamiento térmico de suelos flotantes formado por panel 249,04 m² rígido de poliestireno extruido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 50 mm de espesor, resistencia a compresión >= 300 kPa, resistencia térmica 1,5 m²K/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), cubierto con un film de polietileno de 0,2 mm de espesor, preparado para recibir una solera de mortero u hormigón (no incluida en este precio).

FASE	1	Limpieza y preparación de la superficie soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de humedad. 	
1.2	Limpieza.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	

FASE	2	Colocación del aislamiento sobre el forjado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Colocación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. ■ No se ha cubierto completamente la superficie del forjado. 	
2.2	Encuentros con los elementos verticales.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausencia de desolidarización perimetral. ■ Falta de continuidad de la desolidarización perimetral. 	

FASE	3	Colocación del film de polietileno.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Sellado de juntas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de continuidad. 	

QRE010 Encuentro de faldón de tejado con chimeneas o conductos de ventilación mediante banda ajustable compuesta por aleación de aluminio y zinc y lámina flexible de plomo natural de 1 mm de espesor, formando doble babero, fijada con perfil de acero inoxidable. 5,00 Ud

FASE	1	Formación del encuentro.		
------	---	--------------------------	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Desarrollo y colocación de la banda.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de filtraciones. ■ Altura inferior a 25 cm en la parte superior del encuentro. ■ Altura inferior a 15 cm en la parte inferior del encuentro.

RAG011 Alicatado con gres esmaltado, 1/0/H/-, 30x30 cm, 8 €/m², 51,29 m² colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con formación de ingletes.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el mortero. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.	
------	---	-----------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m ²	■ Ausencia de ingletes.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

RAG012 Alicatado con gres esmaltado, 1/0/H/-, 30x30 cm, 8 €/m², 60,63 m² colocado sobre una superficie soporte de placas de yeso laminado en paramentos interiores, mediante adhesivo cementoso normal, C1, blanco, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); formación de ingletes.

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 2 m.
1.2	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m ²	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil del adhesivo.	1 cada 30 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Tiempo de reposo del adhesivo.	1 cada 30 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m ²	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm.

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m ²	■ Ausencia de ingletes.

FASE	8	Rejuntado de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m ²	■ Presencia de coqueras.

FASE	9	Acabado y limpieza final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±2 mm.
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m ²	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.
9.4	Limpieza.	1 en general	■ Existencia de restos de suciedad.

RCP040 Chapado en paramento vertical hasta 2,5 m de altura, con 14,10 m² sistema premontado Stone Panel pizarra multicolor "CUPAMAT", fijado con adhesivo cementoso mejorado, C2 TE, con deslizamiento reducido y tiempo abierto ampliado, gris.

FASE	1	Colocación y aplomado de miras de referencia.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Existencia de miras aplomadas.	1 en general	■ Desviaciones en aplomes y alineaciones de miras.	
1.2	Distancia entre miras.	1 en general	■ Superior a 4 m.	
1.3	Colocación de las miras.	1 en general	■ Ausencia de miras en cualquier esquina, hueco, quiebro o mocheta.	

FASE	2	Comprobación del aplomado, nivel y alineación de la hilada de piezas premontadas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Planeidad.	1 cada 20 m ²	■ Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 2 m.	

FASE	3	Rejuntado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 20 m ²	■ Existencia de restos de suciedad.	

RIP030 Pintura plástica resistente a la humedad con textura lisa, color 269,83 m² a elegir, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo y dos manos de acabado (rendimiento: 0,125 l/m² cada mano).

RIP030b Pintura plástica con textura lisa, color a elegir, acabado mate, 659,68 m² sobre paramentos horizontales y verticales interiores de yeso o escayola, mano de fondo con imprimación para yeso "REVETÓN" y dos manos de acabado con pintura plástica Denplás "REVETÓN" (rendimiento: 0,11 l/m² cada mano).

FASE	1	Preparación del soporte.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.	

FASE	2	Aplicación de la mano de fondo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,18 l/m ² .	

FASE	3	Aplicación de las manos de acabado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.	
3.2	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,25 l/m ² .	

RPG010 Guarnecido de yeso de construcción B1 a buena vista, sobre 584,76 m² paramento vertical, de hasta 3 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, y acabado de enlucido de yeso de aplicación en capa fina C6, con guardavivos.

FASE	1	Preparación del soporte que se va a revestir.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Estado del soporte.	1 en general	■ No se ha humedecido previamente.
1.2		Colocación de la malla entre distintos materiales.	1 cada 200 m ²	■ Ausencia de malla en algún punto.

FASE	2	Realización de maestras.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Maestras verticales formadas por bandas de mortero.	1 cada 200 m ²	■ No han formado aristas en las esquinas, los rincones y las guarniciones de los huecos.

FASE	3	Colocación de guardavivos en las esquinas y salientes.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Colocación.	1 cada 200 m ² de superficie revestida	<ul style="list-style-type: none"> ■ Su arista no ha quedado enrasada con las caras vistas de las maestras de esquina. ■ El extremo inferior del guardavivos no ha quedado a nivel del rodapié. ■ Desplome superior a 0,3 cm/m.

FASE	4	Extendido de la pasta de yeso entre maestras y regularización del revestimiento.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1		Altura del guarnecido.	1 cada 200 m ²	■ Insuficiente.
4.2		Planeidad.	1 cada 200 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.
4.3		Horizontalidad.	1 cada 200 m ²	■ Variaciones superiores a ±3 mm/m.

FASE	5	Ejecución del enlucido, extendiendo la pasta de yeso fino sobre la superficie previamente guarnecida.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1		Altura del enlucido.	1 cada 200 m ²	■ Insuficiente.
5.2		Espesor del enlucido.	1 cada 200 m ²	■ Superior a 5 mm en algún punto.
5.3		Espesor total del revestimiento.	1 cada 200 m ²	■ Inferior a 13 mm en algún punto.

RSB010 Base para pavimento, de mortero M-10 armado con malla 11,40 m² electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, de 5 cm de espesor, maestreada y fratasada.

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.		
------	---	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 1 cm.
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Falta de continuidad.
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 5 cm.

FASE	2	Colocación de la malla electrosoldada.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las armaduras.	1 cada 100 m ²	■ Desplazamiento de la armadura.

FASE	3	Puesta en obra del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 5 cm en algún punto.

FASE	4	Formación de juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre juntas.	1 cada 100 m ²	■ Superior a 5 m.
4.2	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 1,7 cm.

FASE	5	Ejecución del fratasado.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	6	Curado del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RSB020 Base para pavimento interior de mortero autonivelante de 237,64 m² cemento, tipo CT C20 F6 según UNE-EN 13813, de 50 mm de espesor, vertido sobre suelo radiante como integrante de un sistema de calefacción, mediante aplicación mecánica (con mezcladora-bombeadora).

FASE	1	Preparación de las juntas perimetrales de dilatación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 1 cm.
1.2	Relleno de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Falta de continuidad.
1.3	Profundidad de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 50 mm.

FASE	2	Extendido del mortero mediante bombeo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa.	1 cada 100 m ²	■ Insuficiente para alcanzar el nivel de apoyo del pavimento.

FASE	3	Regleado del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Acabado de la superficie.	1 cada 100 m ²	■ Presencia de burbujas de aire.
3.2	Planeidad.	1 cada 100 m ²	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m.

FASE	4	Formación de juntas de retracción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	■ Inferior a 0,6 cm.
4.2	Separación entre juntas.	1 cada 100 m ²	■ Superficie delimitada por juntas superior a 20 m ² .

FASE	5	Curado del mortero.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 100 m ²	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

RSG020 Rodapié cerámico de gres porcelánico, mate o natural de 7 cm, 3 312,65 m €/m, recibido 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	■ Variaciones superiores a ±4 mm, medidas con regla de 2 m. ■ Existencia de cejas superiores a 1 mm.

RSG140 Solado de placas de gres porcelánico de gran formato STON-KER 80,69 m² de "BUTECH", "PORCELANOSA GRUPO", serie Carpatia, acabado Negro, de 33x33x1 cm, para uso interior, clase 1 según UNE-ENV 12633, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 E, con tiempo abierto ampliado, Rapimax Gris "BUTECH" y rejuntadas con mortero de juntas cementoso Colorstuk 0-4 "BUTECH", tipo CG 2, color Manhattan, para juntas de hasta 4 mm.

FASE	1	Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Juntas de colocación, de partición, perimetrales y estructurales.	1 cada 400 m ²	■ Falta de continuidad.

FASE	2	Aplicación del adhesivo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor y extendido del adhesivo.	1 cada 400 m ²	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	3	Colocación de las baldosas.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presencia de huecos en el adhesivo. ■ No se han colocado antes de concluir el tiempo abierto del adhesivo. ■ Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm. ■ Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m. 	
3.2	Planeidad.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m. 	
3.3	Separación entre baldosas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,15 cm. ■ Superior a 0,3 cm. 	

FASE	4	Formación de juntas de partición, perimetrales y estructurales.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
4.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Profundidad inferior al espesor del revestimiento. ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	
4.2	Juntas estructurales existentes.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha respetado su continuidad hasta el pavimento. 	

FASE	5	Rejuntado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
5.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	
5.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 400 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante. 	

FASE	6	Limpieza final del pavimento.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
6.1	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de restos de suciedad. 	

RSR010 Pavimento continuo liso de 3 mm de espesor, realizado sobre 240,30 m² superficie absorbente (no incluida en este precio), mediante la aplicación sucesiva de: capa de imprimación tapaporos y puente de adherencia Primacem ABS "TOP CIMENT", malla de fibra de vidrio Bultex "TOP CIMENT", dos capas de microcemento base en polvo Microbase MN "TOP CIMENT", dos capas de microcemento fino en polvo Microdeck MN XL "TOP CIMENT", pigmento Arcocem PLUS "TOP CIMENT", color Pizarra y acabado mediante imprimación tapaporos Prepol "TOP CIMENT" y dos capas de sellador Topsealer WT "TOP CIMENT", acabado satinado.

FASE	1	Limpieza de la superficie de soporte.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Limpieza del soporte.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Soporte con irregularidades, suciedad o humedad.

FASE	2	Aplicación del producto según indica el fabricante.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Aplicación de las capas base.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de homogeneidad. ■ No se han nivelado correctamente.
2.2		Aplicación de la capa de sellado	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

RTC018 Falso techo continuo, situado a una altura menor de 4 m, liso, 49,90 m² sistema Placo Prima Plus "PLACO", formado por dos placas de yeso laminado A / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, BA 13 "PLACO", atornilladas a una estructura portante de perfiles primarios F530 "PLACO".

RTC018b Falso techo continuo, situado a una altura menor de 4 m, liso, 30,98 m² sistema Placo Hydro "PLACO", formado por dos placas de yeso laminado H1 / UNE-EN 520 - 1200 / 2000 / 12,5 / borde afinado, Placomarine PPM 13 "PLACO", atornilladas a una estructura portante de perfiles primarios F530 "PLACO".

FASE	1	Replanteo de los ejes de la estructura metálica.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1		Replanteo.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han marcado en el elemento soporte las líneas correspondientes a la situación de los perfiles de la estructura primaria.

FASE	2	Señalización de los puntos de anclaje al forjado o elemento soporte.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1		Anclajes y cuelgues.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han situado perpendiculares a los perfiles de la estructura soporte y alineados con ellos.

FASE	3	Nivelación y suspensión de los perfiles primarios.		
		Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1		Colocación de las maestras primarias.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han encajado sobre las suspensiones. ■ No se han nivelado correctamente. ■ No se han empezado a encajar y nivelar por los extremos de los perfiles.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Distancia a los muros perimetrales de las maestras primarias paralelas a los mismos.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 1/3 de la distancia entre maestras.

FASE	4	Atornillado y colocación de las placas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Colocación.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han colocado perpendicularmente a los perfiles portantes. ■ No se han colocado a matajuntas. ■ Solape entre juntas inferior a 40 cm. ■ Espesor de las juntas longitudinales entre placas superior a 0,3 cm. ■ Las juntas transversales entre placas no han coincidido sobre un elemento portante.
4.2	Atornillado.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se ha atornillado perpendicularmente a las placas. ■ Los tornillos no han quedado ligeramente rehundidos respecto a la superficie de las placas. ■ Separación entre tornillos superior a 20 cm.

FASE	5	Tratamiento de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Colocación de la cinta de juntas.	1 cada 20 m ² y no menos de 1 por estancia	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de cruces o solapes.

SAL040 Lavabo de porcelana sanitaria, mural, serie Access "ROCA", 2,00 Ud color blanco, de 550x640 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, con sifón botella, serie Botella-Curvo "ROCA", modelo 506401614, acabado cromo, de 250x35/95 mm.

SAL040b Lavabo de porcelana sanitaria, mural, serie Prisma "ROCA", 3,00 Ud color blanco, de 450x600 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, con sifón botella, serie Botella-Curvo "ROCA", modelo 506401614, acabado cromo, de 250x35/95 mm.

SAL040c Lavabo de porcelana sanitaria, mural, serie The Gap "ROCA", 1,00 Ud color blanco, de 320x350 mm, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A3058A00, acabado cromo-brillo, de 135x184 mm y desagüe, con sifón botella, serie Botella-Curvo "ROCA", modelo 506401614, acabado cromo, de 250x35/95 mm.

SAD010 Plato de ducha integrado modelo In-Drain Channel "ROCA", 1,00 Ud color, de 90x75 cm, con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm y sifón.

SAD010b Plato de ducha de Stonex modelo Terran "ROCA", 70x100 cm, 4,00 Ud con juego de desagüe, equipado con grifería monomando, serie Kendo "ROCA", modelo 5A2058A00, acabado brillo, de 107x275 mm y sifón.

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

UAP010 Pozo de registro, de 1,00 m de diámetro interior y de 1,6 m de altura útil interior, de fábrica de ladrillo cerámico macizo de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento M-5, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento hidrófugo M-15 y 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 aceras, zonas peatonales o aparcamientos comunitarios. 1,00 Ud

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 ± 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.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.
4.3	Cota de la solera.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 30 mm.

FASE	5	Formación del arranque de fábrica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Aparejo de ladrillos, trabas, dimensiones y relleno de juntas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.2	Dimensiones.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.3	Espesor de las juntas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.4	Horizontalidad de las hiladas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm, medidas con regla de 1 m.

FASE	6	Enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento, redondeando ángulos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1,5 cm. ■ Superior a 2 cm.

FASE	7	Montaje de las piezas premoldeadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Unión entre piezas.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de juntas expansivas de sellado.

FASE	8	Formación del canal en el fondo del pozo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Pendiente.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior al 5%.

FASE	9	Empalme y rejuntado de los colectores al pozo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Conexiones de los tubos.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Fijación defectuosa.
9.2	Desnivel entre el colector de entrada y el de salida.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inexistencia de desnivel. ■ Desnivel negativo.

FASE	10	Sellado de juntas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fijación y hermeticidad de juntas insuficientes.

FASE	11	Colocación de los pates.	
------	----	--------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
11.1	Distancia entre pates.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 30 cm. ■ Superior a 40 cm.
11.2	Distancia del pate superior a la boca de acceso.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 40 cm. ■ Superior a 50 cm.

FASE	12	Colocación de marco, tapa de registro y accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
12.1	Marco, tapa y accesorios.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
12.2	Enrasado de la tapa con el pavimento.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm.

PRUEBAS DE SERVICIO

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

UII010 Baliza de aluminio modelo LOOK PALETTO SIMES, equipada con lámpara led de 24 W, 675 lm, acabado gris aluminio. 3,00 Ud

UII010b Luminaria de aluminio empotrable de pared, modelo WALKER SIMES, equipada con lámpara led de 13.5W, 368 lm, acabado blanco mate. 6,00 Ud

UII010c Luminaria de aluminio empotrable de pared, modelo STEP SIMES, equipada con lámpara led de 13.5W, 368 lm, acabado blanco mate. 3,00 Ud

FASE	1	Fijación de la baliza.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

UVP010 Puerta cancela metálica de carpintería metálica, de una hoja batiente, dimensiones 120x200 cm, para acceso peatonal, apertura manual. 1,00 Ud

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	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 0,4 cm.
1.2	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 0,8 cm. ■ Superior a 1,2 cm.
1.3	Aplomado.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.4	Nivelación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.5	Alineación de herrajes.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm.
1.6	Acabado.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> ■ Existencia de deformaciones, golpes u otros defectos visibles.

UVV010 Verja modular de acero laminado en caliente, sistema TPR, 4,00 m modelo TPR X 94 40 4 "TRENZA METAL", de 0,50 m de altura, acabado en color negro forja, con textura férrea, y montante tipo T compuesta, anclado mediante atornillado a muro.

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	Aplomado y nivelación de los tramos.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Aplomado.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.	
2.2	Nivelación.	1 cada 20 m	■ Variaciones superiores a ± 5 mm.	

UVM010 Muro de cerramiento de 1,5 m de altura, continuo, de 20 cm de espesor de fábrica, de bloque hueco de hormigón, para revestir, color gris, 40x20x20 cm, resistencia normalizada R10 (10 N/mm²), recibida con mortero de cemento M-5. 4,00 m

FASE	1	Replanteo.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Espesores.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a 15 mm por exceso o 10 mm por defecto.	
1.2	Altura.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ± 15 mm.	
1.3	Distancias parciales entre ejes, a puntos críticos y a huecos.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ± 10 mm.	
1.4	Distancias entre ejes extremos.	1 cada 15 m de muro	■ Variaciones superiores a ± 20 mm.	
1.5	Distancias entre juntas de dilatación y entre juntas estructurales.	1 cada 15 m de muro	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.	
1.6	Dimensiones de los huecos.	1 cada 15 m 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	
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	Humectación de las piezas.	1 cada 15 m de muro	■ No se han humedecido las piezas el tiempo necesario.	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han realizado en todo el espesor y en todas las hiladas. ■ Existencia de solapes entre piezas inferiores a 4 cm o a 0,4 veces el grueso de la pieza.
3.3	Horizontalidad de las hiladas.	1 cada 15 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 2 mm/m.
3.4	Planeidad del paramento.	1 cada 15 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variaciones superiores a ± 5 mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a ± 20 mm en 10 m.
3.5	Desplome.	1 cada 15 m de muro	<ul style="list-style-type: none"> ■ Superior a 2 cm.

UXC010 Pavimento continuo de hormigón armado de 25 cm de espesor, 36,65 m² realizado con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080; con lámina de polietileno como capa separadora bajo el pavimento; acabado impreso en relieve y tratado superficialmente con mortero decorativo de rodadura para hormigón impreso, color gris, rendimiento 4,5 kg/m²; desmoldeante en polvo color gris claro y capa de sellado final con resina impermeabilizante de acabado.

FASE	1	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 25 cm.
1.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	2	Aplicación manual del mortero coloreado endurecedor, asegurándose de la total cubrición del hormigón fresco.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espolvoreo.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ El hormigón no ha quedado totalmente cubierto.
2.2	Alisado con llana.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ El color no se ha integrado en el hormigón.

FASE	3	Aplicación del desmoldeante hasta conseguir una cubrición total y posterior estampación de texturas mediante moldes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espolvoreo.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ La superficie no ha quedado totalmente cubierta.
3.2	Impresión.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No se han utilizado los moldes especificados en el proyecto.

FASE	4	Lavado y limpieza del pavimento con máquina de agua de alta presión.	
------	---	--	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 3 días desde la impresión del pavimento.

FASE	5	Aplicación de la resina impermeabilizante de acabado para el curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Aplicación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ La superficie a tratar no ha endurecido. ■ Falta de uniformidad. ■ Capas de espesor excesivo.

UXC120 Cajeadado de junta en pavimento continuo de hormigón, de 10 mm de anchura y 20 mm de profundidad, mediante corte con sierra de disco. 32,47 m

FASE	1	Corte del pavimento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Cajeadado de la junta.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 8 mm. ■ Superior a 12 mm.

UXC130 Sellado de junta en pavimento continuo de hormigón, de 10 mm de anchura y 20 mm de profundidad, de la sección ampliada o cajeadada, mediante la colocación como obturador de fondo de un cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 15 mm de diámetro, posterior aplicación con brocha de imprimación incolora a base de poliuretano en los bordes de la junta, y relleno final con pistola manual o neumática, de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano, de color gris, en pavimento continuo de hormigón. 32,47 m

FASE	1	Sellado de la junta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Colocación cordón de relleno.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Falta de imprimación.
1.2	Sellado.		<ul style="list-style-type: none"> ■ Burbujas de aire. ■ Superficie uniforme.

UXH010b Reposición baldosas de hormigón en acera, colocada a pique de maceta con mortero. 27,61 m²

FASE	1	Colocación individual, a pique de maceta, de las piezas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de la junta.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Inferior a 1,5 mm. ■ Superior a 3 mm.

FASE	2	Formación de juntas y encuentros.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
2.1	Juntas de dilatación.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No coincidencia con las juntas de dilatación de la propia estructura. ■ Inexistencia de juntas en encuentros con elementos fijos, como pilares o arquetas de registro. 	
2.2	Juntas de contracción.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ Separación entre juntas superior a 6 m. ■ Superficie delimitada por juntas superior a 30 m². 	

FASE	3	Relleno de las juntas con arena seca, mediante cepillado.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
3.1	Relleno de juntas.	1 cada 100 m ²	<ul style="list-style-type: none"> ■ No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas. ■ Utilización de pasta para relleno de juntas. ■ La arena no se ha extendido totalmente seca. ■ La arena no ha penetrado en todo el espesor de la junta. 	

GRA010 Transporte de mezcla sin clasificar de residuos inertes 6,00 Ud producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.

GRA010b Transporte de residuos inertes de papel y cartón, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,5 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. 1,00 Ud

FASE	1	Carga a camión del contenedor.		
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo	
1.1	Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor	<ul style="list-style-type: none"> ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto. 	

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA redactado por el Director de Ejecución de la Obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5.- VALORACIÓN ECONÓMICA

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor. El presupuesto estimado en este Plan de control de calidad de la obra, sin perjuicio del previsto en el preceptivo ESTUDIO DE PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA, a confeccionar por el Director de Ejecución de la Obra, asciende a la cantidad de 334,12 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 Ensayo sobre una muestra de hormigón con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	2,00	82,39	164,78
2	Ud Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.	1,00	169,34	169,34
TOTAL:				334,12

En Riveira, Mayo de 2015
El Projectista

Jonathan Fernández Sandá