

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE
REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
EL NÚCLEO HISTÓRICO DE SANTIAGO DE
COMPOSTELA, PROVINCIA DE A CORUÑA.**



I. MEMORIA

Alumno: DAVID MARIÑO NOYA

Tutor: PROF. FRANCISCO JAVIER LÓPEZ RIVADULLA

A Coruña, Enero 2016

PRESENTACIÓN.

Yo David Mariño Noya he realizado el presente TFG, titulado “PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL NÚCLEO HISTÓRICO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA, PROVINCIA DE A CORUÑA.”, con la colaboración como tutor de D. Francisco Javier López Rivadulla.

Se ha desarrollado como Proyecto Fin de Grado para poner fin a mis estudios de Graduado en Arquitectura Técnica en la Escuela Universitaria de Arquitectura Técnica de la Universidad de A Coruña.

Los motivos de la elección de elaborar proyecto de rehabilitación fueron poner a prueba una gran variedad de conocimientos que fueron adquiridos a lo largo de mi vida como estudiante, a la par de adquirir otros que se obtienen en la elaboración del mismo.

Por otro lado el poder contar con una edificación de estas características históricas y culturales ubicada en mi ciudad natal, que con la que con la realización de este proyecto he podido conocer conocido mejor.

Otro motivo de la realización de este proyecto, es el interés por adquirir conocimientos sobre rehabilitación de viviendas, pues debido al momento que atraviesa esta profesión, es una de las salidas profesionales.

La edificación está situada en el ámbito histórico de Santiago de Compostela, provincia de A Coruña.

El uso al que se destinará la edificación será el de vivienda unifamiliar.

ÍNDICE MEMORIA

1. Estado actual	P. 5
2. Estado reformado	P. 31
3. Cumplimiento del CTE y otros reglamentos y disposiciones	P. 61
4. BILIOGRAFÍA	P. 69
5. Anejos	P. 71

ESTADO ACTUAL

ÍNDICE DEL ESTADO ACTUAL

1. ESTADO ACTUAL

1.1. PRESENTACIÓN	9
1.1.1. <u>Objetivo del proyecto</u>	9
1.1.2. <u>Información previa</u>	9
1.1.2.1. Localización	9
1.1.2.2. Descripción del solar	9
1.1.2.3. Ficha de catalogación	10
1.2. MEMORIA DESCRIPTIVA	14
1.2.1. <u>Descripción de la vivienda</u>	14
1.2.1.1. Estado actual	14
1.2.1.2. Estudio de superficies	15
1.3. MEMORIA CONSTRUCTIVA	16
1.3.1. <u>Descripción de la vivienda</u>	16
1.3.1.1. Fachadas	16
1.3.1.2. Distribución interior	16
1.3.1.3. Sistemas constructivos	17
1.4. ESTUDIO PATOLÓGICO	19

1. ESTADO ACTUAL

1.1. PRESENTACIÓN

1.1.1. OBJETIVO DEL PROYECTO

La documentación del presente Proyecto, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos para conseguir llevar a buen término las obras de “Rehabilitación de un edificio para vivienda unifamiliar en la Zona Monumental de Santiago de Compostela, provincia de La Coruña”, manteniendo el antiguo uso para el que se concibió el primer inmueble en dicho solar. Todo esto, según las reglas de la buena construcción y reglamentación aplicable.

En los siguientes apartados de esta Memoria Descriptiva se realizará una descripción detallada de la vivienda actualmente, de sus estancias y distribución, fachadas, estructura y sus características más destacables y demás aspectos de la misma que, por cualquier motivo, puedan ser significativos.

1.1.2. INFORMACIÓN PREVIA

1.1.2.1. LOCALIZACIÓN

El solar donde se encuentran la edificación a rehabilitar en este proyecto se sitúa en la Rúa do Medio nº 27, dentro del ámbito de protección de la ciudad histórica del ayuntamiento de Santiago de Compostela, provincia de La Coruña.

Dicho solar linda:

- Al sur con edificaciones colindantes.
- Al este con edificaciones colindantes
- Al oeste con edificaciones colindantes
- Al norte con la Rúa do medio.

1.1.2.2. DESCRIPCIÓN DEL SOLAR

El solar tiene una forma rectangular y cuenta con una superficie total de 285,15 m², de los cuales el conjunto vivienda-alpendre que se pretende rehabilitar ocupa una superficie de 198 m².

Dispone de dos entradas peatonales en la fachada norte y ninguna para vehículos, siendo el acceso al jardín posterior a través del inmueble. Todo el terreno posterior se encuentra cerrado con un muro de mampostería recercado.

ZONA	SUPERFICIE
Vivienda objeto de rehabilitación	412,80 m ² (repartidos en tres plantas de 137,60 m ²)
Alpendre objeto de rehabilitación	53,00 m ²
Terreno	285,15 m ²

El solar dispone de acceso rodado, de agua de la traída municipal, energía eléctrica, red de saneamiento, instalación de gas y conexión telefónica.

1.1.2.3. FICHA DE CATALOGACIÓN

PLAN ESPECIAL DE PROTECCION E REHABILITACION DA CIDADE HISTORICA DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

FICHERO DE UNIDADES EDIFICATORIAS UNIDAD 310549 PLANO J-15(3) CODIGO POSTAL 27 RUA DO MEDIO

IDENTIFICACION 1

ANALISIS GRAFICO 2

COPIA DO ORIGINAL aprobado definitivamente polo Pleno da Corporación en sesión do 24 MAR. 1997 O SECRETARIO XERAL

Assinado: Eco. Javier Castiella Izquierdo

PLAN ESPECIAL DE PROTECCION E REHABILITACION DA CIDADE HISTORICA DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

CATALOGACION DE UNIDADES EDIFICATORIAS COD. POST. 27 RUA DO MEDIO

UNIDAD 310549

CATALOGACION UNITARIA 1

CLASIFICACION

- 1. MONUMENTAL
- 2. SINGULAR VALOR ARQUITECTONICO
- 3. INTERES TIPOLOGICO Y ARQUITECTONICO
- 4. INTERES AMBIENTAL

AMBITO

CALIFICACION ZONAL: AREAS HISTORICAS INMEDIATAS (A-I)

ENTORNO B.I.C.:

CARACTERES DETERMINANTES

1. SISTEMA ESTRUCTURAL

- VERTICAL
- HORIZONTAL

2. ORGANIZACION INTERNA

- ACCESO
- COMUNICACION VERTICAL
- POSICION
- DESARROLLO

3. FACHADA

- COMPOSICION INTEGRAL
- SOPORTALES
- BALCONES
- GALERIAS

NOTAS

CATALOGACION DE ELEMENTOS 2

1. ELEMENTOS DE CUBIERTA

- CHIMENEAS
- BUHARDILLAS
- BUHARDILLONES
- PINACULOS
- LUCERNARIOS
- GARGOLAS
- OTROS

2. ELEMENTOS DE FACHADA

- SOPORTALES
- PATINES
- PILASTRAS
- COLUMNAS
- GALERIAS
- MIRADORES
- BALCONES
- PUERTAS
- VENTANAS
- VENTANAS BALCONERAS
- CARPINTERIA ENRASADA A FACHADA
- HERRAJES
- REJERIA
- ALERO
- CORNISAS
- IMPOSTAS
- RECERCADOS
- BASAMENTOS
- ANTEPECHOS
- CUBREBAJANTES
- LLAMADORES
- ESCAPARATES
- ROTULOS
- ESCULTURAS
- RELIEVES
- INSCRIPCIONES
- SELLOS
- ESCUDOS
- SILLERIA
- TORNALLUVIAS
- OTROS

3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- A. VERTICALES
- MUROS
- COLUMNAS/PILARES
- ARCOS
- OTROS
- B. HORIZONTALES
- VIGAS
- CERCHAS
- FORJADOS
- OTROS

4. ELEMENTOS INTERIORES

- ZAGUAN
- PORTAL
- CORREDOR
- ESCALERA/PASAMANOS
- ASCENSOR
- PATIOS
- SOLAINAS
- BARANDILLAS
- CANTONALES
- FREGADEROS
- CARPINTERIAS
- VIDRIERAS
- LUCERNARIOS
- FRESCOS
- ARTESONADOS/CIELOS RASOS
- SOLADOS
- OTROS

5. ELEMENTOS DE PARCELA

- CIERRES/VERJAS
- MUROS
- CONSTRUCCIONES AUXILIARES
- ARBOLES
- JARDINES
- HUERTOS
- OTROS

ACTUACIONES PARTICULARES 3

- REESTRUCTURACION
- REELABORACION DE ELEMENTOS
- ENVOLVENTE CUBIERTA
- ELEMENTOS DE FACHADA
- BAJOS
- OTROS
- AMPLIACION DEL EDIFICIO
- ADICION PLANTA
- AMPLIACION PLANTA
- CORNISA



Se entiende por Patrimonio catalogado, el conjunto de inmuebles sometidos a una protección individualizada por concurrir en ellos valores arquitectónicos históricos o ambientales que contribuyen a configurar las características generales del Conjunto Histórico.

A los efectos de la catalogación individualizada de los edificios se definen los siguientes caracteres básicos de la edificación como determinantes de su protección:

- Sistema estructural. Hace referencia a la tipología y organización espacial de la estructura portante, entendiendo por tal el conjunto de elementos constructivos relacionados entre sí que transmiten de un modo determinado y característico las cargas y sobrecargas del edificio al suelo. Se diferencia entre: elementos estructurales verticales, aquéllos que transmiten al suelo las fuerzas horizontales (muros de carga en la mayoría de la arquitectura catalogada); y elementos horizontales, aquéllos que transmiten las cargas y sobrecargas al sistema vertical, considerando como tales a los efectos de la catalogación el sistema de vigas (apoyadas en cajeados del muro de carga en la mayoría de la arquitectura catalogada).
- Organización interna. Hace referencia a los elementos básicos de organización espacial de la edificación en su interior, diferenciándose el acceso al edificio y la posición y/o desarrollo del sistema de comunicaciones verticales.
- Fachada. Hace referencia al cerramiento exterior de la edificación a la vía pública, significándose el carácter acabado de su composición integral e identificando como elementos significativos básicos en la misma los soportales, balcones y galerías.

El Plan pretende la permanencia de estos caracteres tipológicos en cuanto determinantes de la valoración del edificio en su conjunto. La preservación material de los elementos constructivos que los sustentan dependerá, en su caso, de la explícita catalogación de dichos elementos, del nivel de catalogación del edificio y de la ordenanza particular de zona que le afecte.

Atendiendo a la gradación de sus valores objetivos y singulares se produce la siguiente clasificación del patrimonio arquitectónico catalogado, cuya aplicación concreta e individualizada se establece en planos de ordenación y en el catálogo del patrimonio arquitectónico sujeto a protección, de acuerdo y con los efectos establecidos en los arts. 93 de la L.S, 86 del R.P. y 21.1. de la LPHE.

- Nivel 1. Edificios monumentales y de valor excepcional, arquitectónico, histórico-artístico y cultural.
 - Se aplica este nivel de protección integral a las edificaciones que presentan una excepcional calidad arquitectónica y valor histórico, y representan hitos en la escena urbana, tengan o no la consideración de Monumentos declarados. Deben mantenerse en su total integridad, con especial respeto de sus características singulares y de los elementos que lo componen, procurándose su conservación y recuperación por todos los medios de la técnica.
- Nivel 2. Edificios de características singulares y de elevado valor arquitectónico, histórico o cultural.
 - Se aplica este nivel de protección a los edificios que poseen una elevada calidad en su conformación arquitectónica global, tanto exterior como interior, lo que determina su valoración singularizable y su conservación con tratamientos específicos para mantener sus condiciones arquitectónicas tanto volumétricas, estructurales y tipológicas como ambientales, sin perjuicio de

obras interiores o exteriores con ellas compatibles y adecuadas al uso pertinente a su estructura y función urbana.

- Nivel 3. Edificios de características tipológicas y compositivas de especial significación arquitectónica y ambiental.
 - Se aplica este nivel de protección a aquellos edificios de valor arquitectónico que por sus características tipológicas y coherencia ambiental deben conservar sus elementos y características fundamentales, sin que requieran su protección integral interna.

- Nivel 4. Edificios de interés en el conjunto urbano.
 - Se aplica este nivel de protección al conjunto de arquitecturas, cultas o populares, que por su grado de coherencia arquitectónica, tipológica y etnográfica informan de la cualidad general del patrimonio edificado o son expresión de la cultura arquitectónica tradicional, y que caracterizan a la ciudad histórica como un Conjunto de interés cultural. Como tales, deben ser objeto de conservación al menos en lo que a su configuración exterior y a los caracteres determinantes de su tipología arquitectónica se refiere.

1.2. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA

1.2.1.1. ESTADO ACTUAL

El edificio objeto del presente proyecto se trata de un inmueble del siglo XIX que fue rehabilitado con anterioridad, donde se procedió la unión de dos edificios contiguos ya existentes, eliminando la escalera de uno de ellos y añadiendo una galería en la fachada sur. Se trata de un edificio de tres plantas en forma cuadrada, con una pequeña terraza en la primera y en la segunda planta.

Forma parte del conjunto un terreno que se encuentra situado en la zona sur del solar al que se accede desde la casa por la planta baja.

Existe también un alpendre que se encuentra al lado de la fachada sur de la casa que se utilizaba como cuadras y almacén.

El inmueble está catalogado de nivel 4 como interés ambiental dentro del “PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN E REHABILITACIÓN DA CIDADE HISTORICA DE SANTIAGO DE COMPOSTELA” como unidad: “310549”, con referencia catastral: 7979449NH3477H.

Debido a esto se hace obligatorio mantener los siguientes elementos catalogados:

Sistema estructural	Vertical	Sí
Sistema estructural	Horizontal	Sí
Comunicación interna	Comunicación vertical	Sí
Comunicación interna	Acceso	Sí
Comunicación interna	Desarrollo de escalera	No
Comunicación interna	Posición de escalera	Sí
Fachada	Balcones	Sí
Fachada	Rejería	Sí
Fachada	Soportales	No
Fachada	Composición integral	Sí

1.2.1.2. ESTUDIO DE SUPERFICIES

CUADRO DE SUPERFICIES ESTADO ACTUAL			
	ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUÍDA
Planta baja:	Recibidor 1	2,41 m ²	
	Recibidor 2	2,97 m ²	
	Distribuidor 1	6,07 m ²	
	Distribuidor 2	4,45 m ²	
	Distribuidor 3	6,66 m ²	
	Almacén	1,28 m ²	
	Aseo	0,78 m ²	
	Baño	2,55 m ²	
	Cocina	10,69 m ²	
	Estar-comedor	6,77 m ²	
	Dormitorio 1	12,44 m ²	
	Dormitorio 2	9,33 m ²	
	Dormitorio 3	7,51 m ²	
	Dormitorio 4	9,50 m ²	
Total planta baja	83,41 m²	137,60 m²	
Planta primera:	Dormitorio 1	13,19 m ²	
	Dormitorio 2	17,60 m ²	
	Dormitorio 3	16,05 m ²	
	Dormitorio 4	9,04 m ²	
	Rellano	3,13 m ²	
	Distribuidor	4,52 m ²	
	Estar-comedor	7,61 m ²	
	Cocina	4,79 m ²	
	Baño	4,01 m ²	
	Galería	14,44 m ²	
	Total planta primera	93,48 m²	137,60 m²
Planta segunda:	Dormitorio 1	13,89 m ²	
	Dormitorio 2	22,02 m ²	
	Rellano	3,19 m ²	
	Distribuidor	5,10 m ²	
	Estar-comedor	16,45 m ²	
	Cocina	18,23 m ²	
	Terraza	19,42 m ²	
	Almacén	1,46 m ²	
	Balcón	1,94 m ²	
	Total planta segunda	101,70 m²	137,60 m²
TOTALES		290,05 m²	412,80 m²

1.3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

1.3.1. DESCRIPCIÓN DE LA VIVIENDA

1.3.1.1. FACHADAS

- Fachada norte:

La fachada del inmueble orientada al norte está construida en mampostería de granito gris con un revestimiento y un acabado de pintura blanca.

La fachada consta de dos puertas de madera (debido a que anteriormente se trataba de dos viviendas independientes), dos huecos tapiados, cuatro ventanas y un balcón.

Las ventanas de esta fachada son de madera, siendo abatible de una hoja una de planta segunda y abatibles de dos hojas el resto.

- Fachada sur:

La fachada sur sufrió un añadido de una galería que se le hizo en la reforma llevada a cabo con anterioridad y está construida en fábrica de ladrillo revestida y con un acabado de pintura blanca.

En la parte izquierda de la planta baja hay un porche siendo la parte de la derecha cerrada y dando lugar a la cocina, la planta primera forma una galería compuesta por un antepecho, un ventanal de aluminio más una puerta que da acceso al jardín posterior. Y la planta segunda consta de una terraza.

- Medianeras

Se tratan de muros de carga de mampostería.

1.3.1.2. DISTRIBUCION INTERIOR

La edificación principal se compone de tres plantas y un alpendre, todo ello objeto de la rehabilitación que se propone y que se distribuyen de la siguiente manera:

- Planta baja

Presenta dos accesos contiguos por la fachada norte. El de la derecha, puerta originaria de la casa este, da acceso a un recibidor que comunica con un distribuidor. En este pasillo, según entramos, nos encontramos con el muro medianero de las dos viviendas a la derecha, un baño al fondo, dos dormitorios a la izquierda y el estar-comedor al fondo a la izquierda. Atravesando el estar-comedor estaría la cocina.

Por la puerta de la izquierda, la originaria de la casa oeste, nos encontramos del mismo modo con un recibidor que da acceso a un distribuidor. Una vez en este pasillo, según entramos, a mano izquierda está el antiguo muro de medianería de las viviendas, a la derecha tendríamos un dormitorio y la escaleras, por este orden. Enfrente una puerta que da acceso a un nuevo distribuidor. En el siguiente pasillo a mano derecha, por este

orden, estaría un pequeño almacén y un dormitorio. Al final del pasillo hay un acceso al terreno que se encuentra al sur de la edificación.

- **Planta primera**

Planta destinada a dormitorios. Accedemos desde la escalera a un rellano que comunica con dos dormitorios, uno a la izquierda y otro a la derecha. En frente una puerta que atravesando el antiguo muro de medianería, da acceso a un pasillo que comunica; a mano izquierda un dormitorio y a mano derecha una cocina, el estar-comedor y otro dormitorio interior. A través del estar-comedor se accede a la terraza cubierta que dispone de un baño al final de la misma. Desde la terraza se puede acceder a una pasarela que comunica con el terreno sur de la finca.

- **Planta segunda**

En la planta segunda accedemos desde la escalera a un rellano que comunica con un dormitorio a la izquierda y una cocina a la derecha. En frente una puerta que atravesando el antiguo muro de medianería, da acceso a un distribuidor que comunica; a mano izquierda un dormitorio, a mano derecha un estar comedor y en frente con un pequeño almacén. A través de la cocina se accede a la terraza.

1.3.1.3. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

- **Estructura vertical**

Los muros de medianería de la vivienda están constituidos por muros de carga de mampostería de un espesor en toda su altura de 80 cm ligada con argamasa.

Tanto la fachada norte como la sur están compuestos por muros de sillería de granito gris con un espesor de 60 cm en toda su altura. También nos encontramos un muro de carga en el centro de la vivienda que la recorre de norte a sur dividiéndola en dos mitades.

- **Estructura horizontal:**

El entramado existente en el interior de la casa consiste en un entramado unidireccional de vigas de madera de castaño. Sobre las vigas de madera apoyan las viguetas con un intereje variable entre 60 - 70 cm y sobre éstas va un entablado de madera de pino.

En algunas zonas el mal estado del entramado hace necesario la substitución del mismo.

También nos encontramos un forjado de hormigón armado en la galería y terraza añadida en la reforma efectuada en la década de los 70.

- **Estructura de cubierta:**

Esta consta de un entramado de madera inclinado que se sostiene mediante un conjunto de vigas apoyadas sobre los remates de los muros medianeros.

- **Divisiones interiores:**

Un muro de carga que divide en dos mitades, de norte a sur, todas las planas de la edificación. El resto de divisiones son de tabique de LHS a panderete revestido con mortero de cemento (espesor de 8 cm). También existen dos estancias divididas con tabiques de madera de 4 cm de espesor.

- **Carpintería exterior:**

La carpintería exterior está compuesta por ventanas abatibles y contraventanas interiores de madera de castaño con un acabado pintado. Los herrajes son de hierro.

Las puertas exteriores son de madera, tanto las de la entrada en la fachada norte como la que da acceso a la parte posterior del solar, reforzadas y con herrajes de hierro.

- **Carpintería interior:**

Las puertas en el interior de la vivienda son de madera maciza barnizada, teniendo algunas de ellas partes acristaladas.

- **Escaleras:**

La escalera de la vivienda está constituida en madera salvo el primer tramo, que está realizado en fábrica de ladrillo. La escalera, comunica desde la planta baja hasta la segunda planta. Está constituida por 35 peldaños de 22 cm de tabica y 25 cm de huella.

- **Revestimientos interiores:**

Podemos encontrar paramentos sin revestimiento así como revestimientos de mortero acabados con pintura o papel, alicatados en los baños o tabiques de madera en la primera planta.

- **Revestimientos exteriores:**

Las fachadas están constituidas por granito gris con un revestimiento y un acabado de pintura blanca.

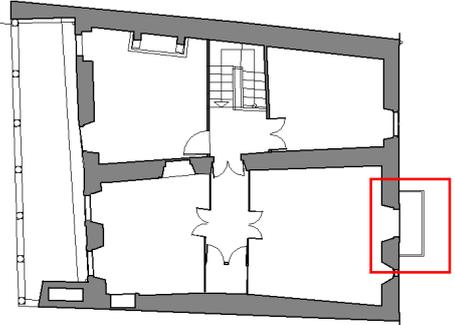
- **Pavimentos y solados:**

En la planta baja nos encontramos tres tipos de pavimento: en la entrada una estancia con gres porcelánico, en el acceso al jardín un pavimento de granito y en el resto de estancias un pavimento de terrazo.

En las plantas superiores nos encontramos con un entablado de madera de pino en todas las estancias salvo en la cocina y en los baños que llevan un pavimento de baldosa cerámica.

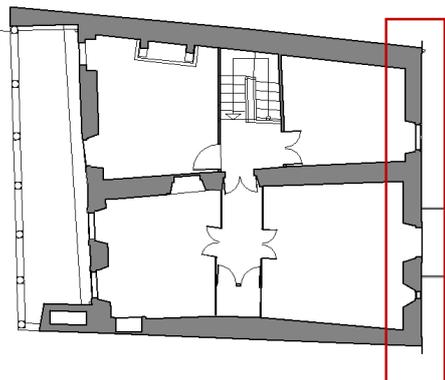
1.4. ESTUDIO PATOLÓGICO

Se realiza una inspección visual del inmueble para ver si hay algún tipo de patología. En cada caso se valorará el tipo de patología, el grado de afectación del soporte y la solución adoptada.

INFORME DE LESIONES Nº 1:			
<u>SITUACIÓN:</u>			
			
<u>DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:</u>			
Aparición de musgos y otras vegetaciones sobre los muros de fachada			
<u>MATERIAL DE SOPORTE:</u>			
Fachada norte y sur.			
<u>ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:</u>			
LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve
<u>CAUSAS:</u>			
El estado de abandono, falta de mantenimiento y conservación.			
<u>SOLUCIONES ADOPTADAS:</u>			
Se procederá a la limpieza de la vegetación superficial por medios manuales y cepillado de la zona afectada, así como la eliminación de raíces mediante tratamiento químico. Relleno de las juntas y aplicación de tratamiento impermeabilizante e incoloro sobre la superficie limpia y seca.			

INFORME DE LESIONES Nº 2:

SITUACIÓN:



DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:

Pérdida de material del revestimiento de la fachada.

MATERIAL DE SOPORTE:

Fachada norte y sur.

ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:

LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve

CAUSAS:

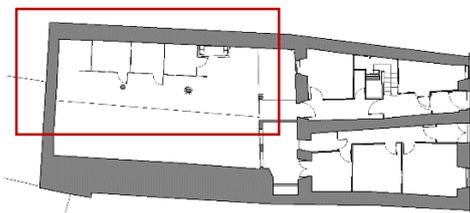
Debido al paso del tiempo y a las inclemencias atmosféricas

SOLUCIONES ADOPTADAS:

Se volverá a encintar la mampostería después de eliminar y limpiar todo el revestimiento.

INFORME DE LESIONES Nº 3:

SITUACIÓN:



DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:

Derrumbe de parte de la cubierta del alpendre, dejando huecos por donde entra el agua causando graves lesiones en la estructura de madera.

MATERIAL DE SOPORTE:

Cubierta de estructura de madera.

ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:

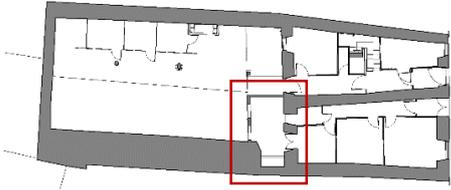
LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve

CAUSAS:

Se debe al paso del tiempo y a las inclemencias atmosféricas.

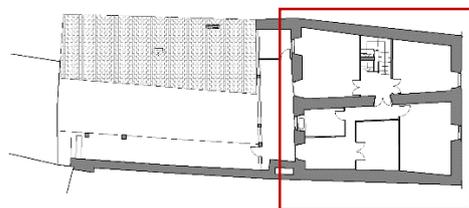
SOLUCIONES ADOPTADAS:

Se sustituirá toda la cubierta por otra ejecutada con teja curva, así como toda la estructura de cubierta.

INFORME DE LESIONES Nº 4:			
<u>SITUACIÓN:</u>			
			
<u>DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:</u>			
Presencia de humedades.			
<u>MATERIAL DE SOPORTE:</u>			
Forjados, tabiquería interior y muros de manpostería.			
<u>ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:</u>			
LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve
<u>CAUSAS:</u>			
<u>SOLUCIONES ADOPTADAS:</u>			
<p>Se procederá a la limpieza de la vegetación superficial, así como de raíces mediante tratamiento químico.</p> <p>Relleno de las juntas y aplicación de tratamiento impermeabilizante e incoloro sobre la superficie limpia y seca.</p>			

INFORME DE LESIONES Nº 5:

SITUACIÓN:



DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:

Putridión interna y deterioro del falso techo producido por la actuación de hongos xilófagos y la humedad.

MATERIAL DE SOPORTE:

Falso techo de madera

ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:

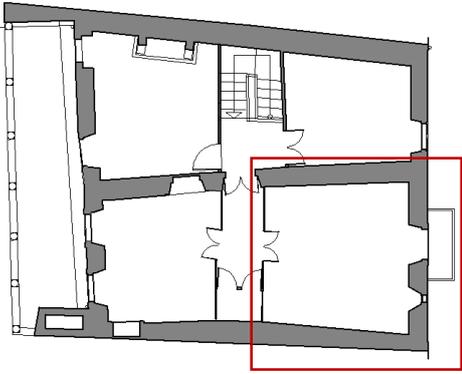
LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve

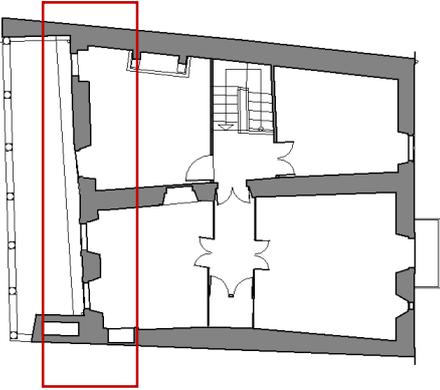
CAUSAS:

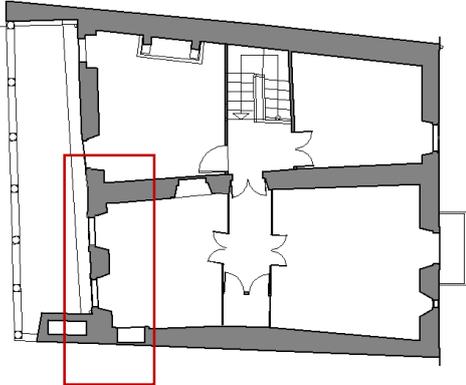
Humedades causadas por filtraciones exteriores.

SOLUCIONES ADOPTADAS:

Demolición del falso techo y sustitución del mismo.

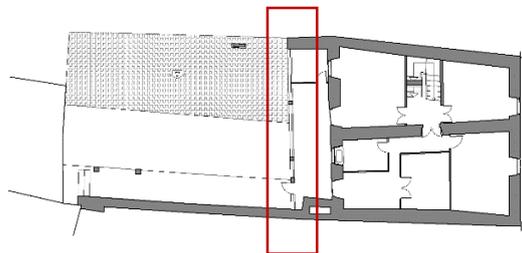
INFORME DE LESIONES Nº 6:			
SITUACIÓN:			
			
DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:			
<p>Pudrición y deterioro producido por la actuación de hongos xilófagos y la humedad provocando pérdidas de la capacidad portante de la estructura.</p>			
MATERIAL DE SOPORTE:			
<p>Entablado, vigas y viguetas.</p>			
ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:			
LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve
CAUSAS:			
<p>Se debe a la penetración de la humedad del exterior.</p>			
SOLUCIONES ADOPTADAS:			
<p>Demolición del forjado y sustitución de todas las piezas dañadas.</p>			

INFORME DE LESIONES Nº 7:			
<u>SITUACIÓN:</u>			
			
<u>DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:</u>			
<p>Pudrición y deterioro producido por la actuación de hongos xilófagos y la humedad.</p>			
<u>MATERIAL DE SOPORTE:</u>			
<p>Carpinterías y contraventanas de madera.</p>			
<u>ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:</u>			
LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve
<u>CAUSAS:</u>			
<p>Se debe al ataque de los agentes atmosféricos durante un gran periodo de tiempo y a la falta de conservación y mantenimiento.</p>			
<u>SOLUCIONES ADOPTADAS:</u>			
<p>Retirada de las carpinterías y contraventanas dañadas y sustitución por carpinterías modernas con las mismas características estéticas adecuadas al carácter tradicional del conjunto arquitectónico.</p>			

INFORME DE LESIONES Nº 8:			
<u>SITUACIÓN:</u>			
			
<u>DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:</u>			
Desconchados en los recubrimientos en el interior de las fachadas.			
<u>MATERIAL DE SOPORTE:</u>			
Cerramiento de muro de mampostería.			
<u>ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:</u>			
LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve
<u>CAUSAS:</u>			
Filtración del agua exterior, sumado al paso del tiempo e inclemencias meteorológicas.			
<u>SOLUCIONES ADOPTADAS:</u>			
Se retirará el recubrimiento limpiando las piedras en mal estado, se rejuntarán y se colocará un trasdosado en el interior de todo el anexo.			

INFORME DE LESIONES Nº 9:

SITUACIÓN:



DESCIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:

Corrosión de la carpintería de la galería.

MATERIAL DE SOPORTE:

Cerramiento de muro de mampostería.

ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:

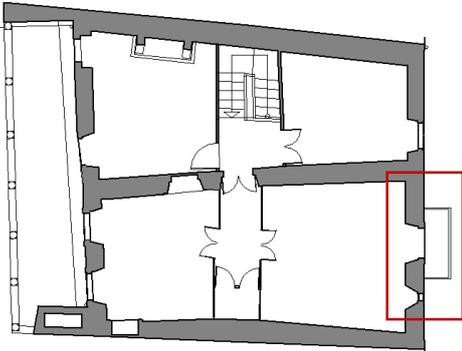
LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve

CAUSAS:

Se debe a una ausencia de protección antioxidante, sumado al efecto del paso del tiempo y de las inclemencias atmosféricas.

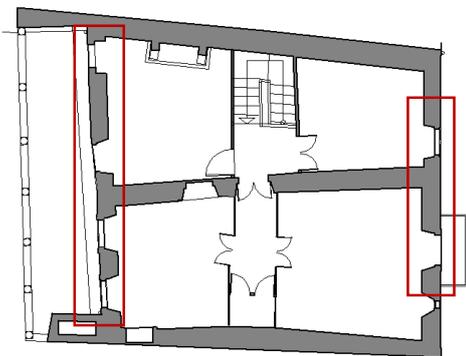
SOLUCIONES ADOPTADAS:

Sustitución de la carpintería de acero de la galería por una de madera.

INFORME DE LESIONES Nº 10:			
<u>SITUACIÓN:</u>			
			
<u>DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:</u>			
Corrosión local de la barandilla de acero y pérdida de material en zonas localizadas.			
<u>MATERIAL DE SOPORTE:</u>			
Barandilla de acero del balcón.			
<u>ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:</u>			
LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve
<u>CAUSAS:</u>			
Se debe a una ausencia de protección antioxidante, sumado al efecto del paso del tiempo y de las inclemencias atmosféricas.			
<u>SOLUCIONES ADOPTADAS:</u>			
Se intentará recuperar la barandilla original mediante tratamientos químicos. Si no fuera posible se substituirá por una barandilla de forja nueva, copia de la original o similar.			

INFORME DE LESIONES Nº 11:

SITUACIÓN:



DESCIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:

Corrosión local y pérdida de material en zonas localizadas.

MATERIAL DE SOPORTE:

Herrajes carpintería.

ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:

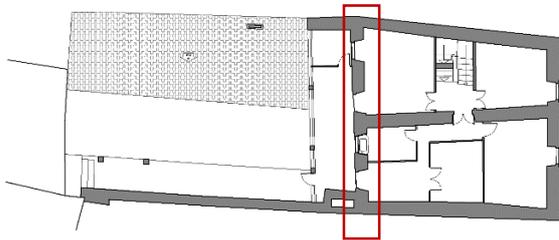
LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve

CAUSAS:

Se debe a una ausencia de protección antioxidante, sumado al efecto del paso del tiempo y de las inclemencias atmosféricas.

SOLUCIONES ADOPTADAS:

Se intentará recuperar la barandilla original mediante tratamientos químicos. Si no fuera posible se substituirá por una barandilla de forja nueva, copia de la original o similar.

INFORME DE LESIONES Nº 12:			
<u>SITUACIÓN:</u>			
			
<u>DESCRIPCIÓN DE LA PATOLOGÍA:</u>			
Corrosión local en la rejería de las ventanas y pérdida de material en zonas localizadas.			
<u>MATERIAL DE SOPORTE:</u>			
Barrotes de hierro de las ventanas.			
<u>ANÁLISIS DE LA PATOLOGÍA:</u>			
LOCALIZACIÓN	EXPOSICIÓN	ORIENTACIÓN	DETERIORO
Interior	Protegida	Norte	Muy grave
		Sur	Grave
Exterior	Desprotegida	Este	Medio
		Oeste	Leve
<u>CAUSAS:</u>			
Se debe a una ausencia de protección antioxidante, sumado al efecto del paso del tiempo y de las inclemencias atmosféricas.			
<u>SOLUCIONES ADOPTADAS:</u>			
Se intentará recuperar el elemento original mediante tratamientos químicos. Si no fuera posible se substituirá por uno de forja nueva, copia de la original o similar.			

ESTADO REFORMADO

ÍNDICE ESTADO REFORMADO

2. ESTADO REFORMADO	35
2.1. MEMORIA DESCRIPTIVA	35
2.1.1. Programa de necesidades	35
2.1.2. Descripción del proyecto	35
2.1.3. Obligaciones de los propietarios y de los usuarios	36
2.1.4. Estudio de superficies	37
2.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA	38
2.2.1. Actuaciones previas	38
2.2.2. Demoliciones	38
2.2.3. Acondicionamiento del terreno	38
2.2.4. Soleras	39
2.2.5. Sustentación del edificio	39
2.2.6. Sistema estructural del edificio	39
2.2.6.1. <u>Introducción</u>	39
2.2.6.2. <u>Estructuras de piedra</u>	39
2.2.6.3. <u>Estructuras de hormigón</u>	40
2.2.6.4. <u>Estructura de madera</u>	40
2.2.6.4.1. Entramado	40
2.2.6.4.2. Cubierta	41
2.2.6.4.3. Escalera	41
2.2.7. Sistema envolvente	41
2.2.7.1. <u>Muros de cerramiento</u>	41
2.2.7.2. <u>Cubierta</u>	42
2.2.8. Sistemas de compartimentación	42
2.2.8.1. <u>Particiones verticales</u>	42
2.2.8.1.1. Tabiques interiores	42
2.2.8.1.2. Trasdosados	42
2.2.8.2. <u>Particiones horizontales</u>	43
2.2.9. Sistemas de acabados	43
2.2.9.1. <u>Exteriores</u>	43
2.2.9.1.1. Paramentos verticales	43
2.2.9.1.2. Pavimentos	43
2.2.9.2. <u>Interiores</u>	44
2.2.9.2.1. Paramentos	44
2.2.9.2.2. Pavimentos	44
2.2.9.2.3. Techos	44
2.2.9.3. <u>Tabla de acabados</u>	45
2.2.10. Carpinterías	46

2. ESTADO REFORMADO

2.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.1. Programa de necesidades

Se pretende rehabilitar una vivienda unifamiliar manteniendo su uso característico residencial de vivienda unifamiliar lo cual supone la realización de una serie de adaptaciones en la construcción para que pueda desempeñar su función como vivienda:

- Se adaptará al cumplimiento de la normativa vigente.
- Se conectarán las dos casas en la planta baja mediante la apertura de un hueco entre ambas.
- Se nivelarán los suelos en la planta baja para dar continuidad en toda la vivienda.
- Se demolerán y reemplazarán todas aquellas estructuras que hayan perdido su capacidad portante así como la escalera.
- Se conservarán todos aquellos elementos que se consideren de importancia constructiva o cultural, rehabilitándolos en caso de que fuese necesario.
- Se respetará el entorno utilizando técnicas y materiales adecuados al tipo de construcción original, buscando un equilibrio entre obra nueva y rehabilitada.
- Se incorporarán todas aquellas instalaciones necesarias para satisfacer las necesidades de confort y comodidad de acuerdo con la normativa actual.
- Todo se realizara respetando el volumen original del conjunto arquitectónico en el interior de la vivienda, por lo que no se alterará su volumen original.

2.1.2. Descripción del proyecto

La vivienda se organiza de la siguiente manera:

- En la planta baja se dispone de una cocina, un comedor, un aseo adaptado para minusválidos y lavadero.
- En la planta primera se dispone de cuatro dormitorios, una galería y un baño.
- La planta segunda dispondrá de un estudio, una terraza y el dormitorio principal con baño y vestidor.

A continuación se describen las reformas llevadas a cabo de un modo más detallado:

El interior de la vivienda se vacía de tabiques y entramados y se sustituirá la escalera.

Se eliminarán mediante picado todos los revestimientos de los muros, para posterior limpieza y enfoscado con mortero bastardo de cemento y cal con arena de río.

Se sustituirán las carpinterías y las barandillas de la terraza de la segunda planta.

Se dispone un forjado sanitario en la planta baja para aislar mejor del terreno.

Se dispone un falso techo de pladur en los entramados de para mejorar el aislamiento térmico y acústico.

La cubierta actual se retira y se construye una nueva cubierta con estructura de madera. Se recupera su forma original

Se abre un hueco entre las plantas bajas de la casa, para vincularlos horizontalmente. En el estado actual no existe una comunicación entre las dos vivienda en la planta baja, no siendo el caso de la planta primera y segunda, donde si existe esa comunicación.

Se dispone un trasdosado auto-portante en los muros de cerramiento como en los muros de mampostería interiores.

En la planta baja, para la nueva distribución:

- En el espacio que ocupaban el estar-comedor, el dormitorio 1 y 2 y el baño se situará el nuevo estar-comedor.
- La cocina se ubicará en el mismo sitio.
- El lavadero-tendal, está ubicado donde anteriormente el dormitorio 4
- El aseo se situará al lado de las escaleras donde había un pequeño almacén.
- El dormitorio 3 se transformara en un amplio recibidor.

En la planta primera, para la nueva distribución:

- En el espacio donde se situaba el dormitorio 1 se dispone un dormitorio.
- En el espacio donde se situaba el dormitorio 2 se dispone un dormitorio.
- En el espacio donde se situaba el dormitorio 3 se dispone un dormitorio.
- En el espacio donde se situaba el dormitorio 4 se dispone un baño.
- En el espacio del estar-comedor y cocina se dispone un dormitorio.
- En el espacio de la terraza cubierta y el baño se mantendrá todo ello como terraza cubierta.

En la planta segunda, para la nueva distribución:

- En el espacio donde se situaba la cocina el dormitorio 1 y el rellano se dispone un estudio
- En el espacio del esta-comedor, el almacén y el dormitorio 2; se dispondrá la habitación principal con baño y vestidor.
- El espacio de la terraza se mantendrá como terraza.

En la zona del alpendre se eliminaran los cuartos de almacén. Dejando un cuarto de almacenaje y un espacio exterior cubierto.

En el patio interior se nivelará y se colocara césped natural y un pavimento con losas de piedra natural con pendientes hacia dos sumideros.

2.1.3 Obligaciones de los propietarios y de los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un acuerdo de uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento, contenidas en la documentación de la obra.

2.1.4. Estudio de superficies

CUADRO DE SUPERFICIES ESTADO REFORMADO			
	ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUÍDA
Planta baja:	Recibidor	10,95 m ²	
	Distribuidor	11,75 m ²	
	Aseo	4,12 m ²	
	Lavadero-tendal	4,98 m ²	
	Cocina	11,06 m ²	
	Estar-comedor	41,92 m ²	
	Total planta baja	84,78 m²	137,60 m²
Planta primera:	Dormitorio 1	15,15 m ²	
	Dormitorio 2	11,37 m ²	
	Dormitorio 3	14,10 m ²	
	Dormitorio 4	12,83 m ²	
	Distribuidor	6,63 m ²	
	Baño	6,99 m ²	
	Galería	14,10 m ²	
	Total planta primera	81,17 m²	137,60 m²
Planta segunda:	Dormitorio 5	25,00 m ²	
	Vestidor	6,57 m ²	
	Estudio	15,00 m ²	
	Estar	19,10 m ²	
	Baño	11,65 m ²	
	Terraza	19,42 m ²	
	Balcón	1,94 m ²	
	Total planta segunda	98,68 m²	137,60 m²
TOTALES		264,63 m²	412,80 m²

2.2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.2.1. Actuaciones previas:

Previo a los trabajos de movimiento de tierras se investigará si existen conducciones enterradas que puedan atravesar el solar como conducciones de agua. Anulación y retirada de las instalaciones existentes por un instalador autorizado e instalación provisional de obra.

Instalación de andamios según la necesidad de la obra. Los andamios serán de tipo tubular homologados y cumplirán la Normativa Legal de aplicación vigente recogida en el Real Decreto 1627/1997 y la legislación específica de Seguridad y Salud.

2.2.2. Demolición

Para poder realizar la rehabilitación del presente edificio, habrá que efectuar con antelación la demolición de las partes que necesiten ser sustituidas por otras, tratando en todo momento de no dañar aquellas zonas a conservar del mismo, por lo que se usarán para este fin medios manuales.

Antes de comenzar la demolición propiamente dicha, se procederá al apeo de huecos y desmontaje de las carpinterías, tanto interiores como exteriores.

El orden de retirada de los elementos a derruir será en sentido descendente, bajando de piso en piso, aligerando las plantas de forma simétrica y apuntalando los elementos necesarios.

En primer lugar se procederá al derribo de la cubierta. Posteriormente, teniendo sumo cuidado de no dañar aquellas partes que se vayan a conservar, se demolerán los tabiques que compartimentan todas las plantas, retirando el escombros al exterior y retirándolo cara a vertedero.

La siguiente parte a demoler serán aquellos elementos de madera de los entramados que presenten un estado de conservación que no sea óptimo para su reutilización.

Se procederá al picado de los enfoscados de los muros interiores empleando medios manuales como martillos, piquetas, cinceles, punteros, etc., procurando no dañar los muros de piedra. Después demolición de los entramados de madera que vayan a ser sustituidos y levantamiento de la solera del sótano.

Se debe tener en cuenta que todo el material rechazado de cada uno de los elementos demolidos, se irá evacuando cara al exterior conforme se vaya realizando la demolición, y seguidamente se llevará a vertedero.

El alpendre se demolerá por completo se enviaran los resto a vertedero. Se guardará el pilar de granito para su posterior uso.

2.2.3. Acondicionamiento del terreno

Se realizará una limpieza del terreno interior y un vaciado de 20 cm de profundidad en toda la planta baja, para la construcción de una solera de casetones. La tierra extraída, así como el escombros procedente del levantamiento del enlosado, será transportada a vertedero.

2.2.4. Soleras

Se bajará la cota de la planta baja 50 cm para dar la altura necesaria a la planta baja y poder cumplir con la normativa. Se construirá una solera sanitaria de casetones mediante sistema "caviti" de 0,25 m de altura sobre 10 cm de hormigón de limpieza, encima del caviti irá una capa de compresión de espesor 10 cm con una malla de reparto ME 15x15 Ø8 B400S 5x2,30 UNE 63092:96. Y hormigón HA-30.

2.2.5. Sustentación del edificio

El nivel freático se encuentra por debajo de la cota del plano de cimentación.

El estado del muro que sirve de cimentación es bueno por lo que será necesario realizar ningún trabajo sobre él. La parte exterior de la cimentación, en la fachada sur, se dispondrá un tubo de drenaje separado con un geotextil y unos estratos de áridos de diferentes granulometrías. Se creará un forjado sanitario mediante sistema "caviti" colocado sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm. Los "cavitis" serán de tipo C-25 y constarán de la debida ventilación mediante tubos de PVC. Encima del "caviti" irá una capa de compresión de espesor 5 cm con una malla de reparto ME 15x15 Ø8 B400S 5x2,30 UNE 63092:96.

2.2.6. Sistema estructural del edificio

2.2.6.1. Introducción

La estructura del edificio estará compuesta por los muros de mampostería, forjados de hormigón y entramados de madera.

Los muros son los elementos de sustentación principales del inmueble. Sobre ellos apoyan las estructuras de entramados y cubierta. Son muros de unos 80 cm de espesor, en bastante buen estado de conservación y resistentes para soportar las cargas de pesos propio y sobrecargas de uso a las que van a estar sometidos. Los muros presentan aperturas a nivel de entramados para el paso, por lo que se mantendrán todos los suelos a la misma cota.

Los entramados existentes no se encuentran en condiciones de ser conservados por las patologías que sufren debido al estado de pudrición en el que se encuentran muchos de sus elementos. Se construyen nuevos entramados de madera, intentado respetar en lo posible la estética de construcción tradicional. Se llevan a cabo las comprobaciones de cálculo estructural exigidas por el CTE en cuanto a resistencia a las sollicitaciones y deformación.

En los planos adjuntos a esta memoria figura la descripción geométrica de todas las estructuras y deberá ser construida y controlada siguiendo la información que en ellos se indica y las normas incluidas en el CTE. La interpretación de los planos y de las normas de ejecución de la estructura queda supeditada en última instancia a las directrices y órdenes que durante la construcción de la misma imparta la Dirección Facultativa de la obra.

2.2.6.2. Estructuras de piedra

Los muros de mampostería son de piedra de granito y tienen un espesor variable entre 65 y 80 cm.

Conforman la estructura vertical del edificio, sobre los cuales apoya la estructura horizontal formada por un entramado de madera.

Se procederá a la reparación de aquellas zonas que presenten desprendimientos, se tapan los huecos que sean innecesarios, y se abrirá uno en la planta baja para comunicar la dos viviendas (ya que no presentan comunicación en esta planta), siguiendo la información especificada en los planos adjuntos a esta memoria.

No se abrirán nuevos huecos en la fachada, pese a no cumplir con las exigencias de iluminación por restricciones de patrimonio.

En su coronación se ejecutarán una pequeña viga de hormigón armado de dimensiones 40 x 20 cm, que tendrá la doble función de servir de apoyo y fijación de la estructura de cubierta y a su vez arriostrar el muro para su mejor conservación y comportamiento estructural. Se repicará todo el recebo existente, tanto interior como exterior, y se limpiará la piedra. En las partes en las que vaya la piedra vista se rejuntará, se sustituirán las piedras demasiado dañadas y se aplicará una imprimación protectora transparente.

El color de nuevo recebo será blanco, siguiendo las indicaciones del Plan Especial para la conservación del núcleo histórico del casco antiguo de Santiago de Compostela.

2.2.6.3. Estructuras de hormigón

Se mantendrá la estructura de hormigón de la galería ya que se encuentra en buen estado y mantiene sus capacidades portantes.

2.2.6.4. Estructuras de madera

La estructura de madera se compone por el entramado horizontal en la planta baja, en la primera planta, en la planta segunda; la escalera y la cubierta sustituyendo a los existentes.

Para realizar la sustitución de la estructura, así como la realización de la estructura de la nueva construcción, se eligió la madera maciza de la clase resistente C24. Las uniones entre los distintos elementos se realizarán por medio de estribos metálicos.

La definición gráfica de todos los elementos y encuentros descritos, se encuentran en la documentación gráfica, en los planos de estructura y en los detalles constructivos de estado reformado.

2.2.6.4.1. Entramado

Los entramados son unidireccionales de vigas de 25 x 30 cm empotradas en el muro de mampostería, y apoyadas sobre un durmiente de madera, y éste a su vez, sobre una base de mortero de cemento. Estas vigas estarán unidas por pontones de dimensiones 8x8 cm cada 45 cm, en ambos forjados, enrasados por su parte superior. Sobre estos irá un panel termochip de tipo TAH 10 -40 -19, colocado al tresbolillo, y que servirá de soporte para el rastrelado y el pavimento de madera.

Las vigas para el zunchado del hueco de escalera tendrán una escuadría de 25 x 25 cm.

2.2.6.4.2. Cubierta

Se mantendrá en estilo de la cubierta a la molinera de la edificación siguiendo las directrices del Plan Especial. La cubierta estará formada por vigas de madera maciza C24 de 25x30 cm, apoyadas en los muros de piedra.

La unión entre los distintos elementos se realiza por medio de estribos metálicos, que serán vistos u ocultos dependiendo de la zona donde vayan a quedar colocados.

Encima de la estructura de cubierta irá un panel termochip de tipo TAH 10- 40- 19, colocados al tresbolillo y atornillados a las viguetas.

Por encima se colocaran unas planchas de fibrocemento, sobre las que reposaran las tejas cerámicas recibidas con mortero.

La cubierta del anexo estará formada por viguetas de madera maciza C24 de 15x15 cm apoyadas sobre el muro y vigas de madera maciza C24 de 25x25. Sobre ellas un entablado de madera que sustenta la cobertura de teja cerámica curva.

2.2.6.4.3. Escalera

En la vivienda hay una escalera interior y otra exterior.

La escalera interior consta de cuatro tramos con una de las mesetas partida. Están formadas por peldaños de madera maciza de 1 m de ámbito y 3 cm de espesor, apoyados a ambos lados por vigas zancas de dimensiones 10 x 20 cm

La estructura conservará la misma forma que la actual. Ya que está catalogada en la ficha de protección del Plan Especial donde indica que se tiene que conservar su sistema estructural, composición y posición.

El forjado sanitario en la zona donde se encuentran estas vigas, llevará una capa de compresión mayor, de 15 cm de espesor, y con dos mallas de reparto, una en la parte inferior y la otra en la superior. El tipo de "caviti" también cambia a C- 15, para poder dejar espacio a la capa de compresión y garantizar un mejor reparto de las cargas debidas al peso de la estructura de la escalera.

La escalera exterior consta de dos tramos, y está formada por peldaños de granito de ámbito 1m y espesor 6 cm. Con una huella de 29 cm y una tabica de 18,5. Su estructura se apoya en el muro de piedra existente.

2.2.7 Sistema envolvente

2.2.7.1. Muros de cerramiento

El sistema envolvente está constituido por los muros de mampostería de granito originales.

En el exterior, se llevarán a cabo las labores de limpieza de todas las fachadas, mediante medios manuales y chorro de agua. A continuación, se sustituirán las piedras muy dañadas por otras y se rejuntarán todas las fachadas que vayan a quedar vistas, mediante la aplicación con pistola de mortero color barro. Por último, se aplicará una capa de protección transparente.

Se aplica un revoco en la fachada dejando sin cubrir los recercos de la fachada. Tal y como lo indica el Plan Especial de protección del casco histórico de Santiago.

Se aplicará con pistola una imprimación hidrófuga en toda la fachada, esto se hará con tiempo muy seco.

En el interior, se realizarán las reparaciones necesarias en cuanto a tapado de huecos por pérdida de material y a cosido de grietas; se eliminarán todos los revestimientos y se picarán todas las juntas hasta dejarlas limpias, para un posterior rejuntado y enfoscado con mortero hidrófugo.

2.2.7.2. Cubierta

Sobre esta estructura se apoya un panel sándwich para cubiertas, modelo TAH/10-50-19 Plus "THERMOCHIP", compuesto de: cara exterior de aglomerado hidrófugo de 19 mm de espesor, núcleo aislante de poliestireno extruído Styrofoam IBF de 50 mm de espesor, cara interior de tarima de abeto de 13 mm de espesor, acabado lasurado castaño, sobre éstos se colocara la cobertura: teja cerámica plana, 43x26 cm, color rojo; fijada con tornillos rosca-chapa sobre rastreles de madera.

2.2.8. Sistemas de compartimentación

2.2.8.1. Particiones verticales

2.2.8.1.1. Tabiques interiores

Las divisiones verticales se realizarán mediante un tabique "Pladur 94 (46) LM" (13+13+60+13+13) con placas de yeso laminado sobre estructura simple de canales y montantes de acero inoxidable. El alma del tabique irá rellena de aislamiento de lana mineral, no hidrófilo, sin revestimiento y de espesor 50 mm.

Estos tabiques llevarán el tipo de placa adecuada a su ubicación. En los baños se usarán placas "Pladur WA", especiales para resistir la humedad. En las zonas de la cocina próximas a la encimera se usarán placas "Pladur FOC", especiales para la protección contra el fuego.

Las divisiones verticales que forman el almacén en el anexo se realizarán mediante tabiquería húmeda a base de ladrillo hueco doble de 8 cm de espesor, recibidos con mortero de cemento M- 7,5 para revestir.

2.2.8.1.2. Trasdosados

Las fachadas formadas por los muros de mampostería irán trasdosados. Estarán constituidos, de exterior a interior, por una cámara de aire de 2 cm, lana de roca de 6 cm de espesor y una placa de yeso laminado de 1,3 cm de espesor, sobre estructura simple de canales y montantes. Los trasdosados llevarán el tipo de placa adecuada a su ubicación. En los baños y en las zonas húmedas de cocina se usarán placas "Pladur WA", especiales para resistir la humedad. En las zonas de la cocina próximas a la encimera, se usarán placas "Pladur FOC", especiales para protección contra fuego.

2.2.8.2. Particiones horizontales

El forjado de la planta baja estará formado por (de abajo arriba):

- Terreno natural
- Compactación de tierras 10 cm de espesor
- Capa de hormigón de limpieza 5 cm de espesor
- Bovedilla “caviti” tipo C 25.
- Capa de compresión de HA- 25 de 8 cm de espesor con ME 15x15 Ø8 B400S 5x2,30 UNE 63092:96
- Aislante térmico a base de planchas de poliestireno extruido
- Rastreles de madera de pino de dimensiones 3x4 cm.
- Pavimento de tarima de madera maciza de roble de 22 mm de espesor. El pavimento del cuarto de aseo, el tendal-lavadero y la cocina no llevarán el rastrelado ni la tarima de madera. Estas estancias llevarán una capa recocado de mortero de cemento de 44 mm de espesor y pavimento de gres cerámico.

Los entramados de la planta primera y segunda estarán formados, de abajo hacia arriba, por los siguientes elementos colocados sobre la estructura de madera:

- Panel termochip tipo TAH 10 – 40 – 19.
- Rastreles de madera de pino de dimensiones 3x4 cm atornillados al panel termochip.
- Pavimento de tarima de madera machihembrada de 22 mm de espesor. Excepto en los cuartos de baño que llevarán un recocado de mortero de cemento de 44 cm de espesor y gres porcelánico.

Se colocarán falsos techos formados por un panel “Pladur FOC” de 13 mm de espesor. Estas placas irán atornilladas al forjado mediante un taco y un tornillo, y en las cubiertas irán suspendidos con estructura metálica formada por perfiles de chapa de acero galvanizado.

2.2.9. **Sistemas de acabados**

2.2.9.1 Exteriores

2.2.9.1.1. Paramentos verticales

Los muros de las fachadas serán de piedra vista en jambas, dinteles, cornisa y voladizo del balcón. Se procederá al repicado de los revestimientos exteriores, a la limpieza de la piedra mediante chorro de agua a presión, y a rejuntar y sustituir las piedras necesarias. Finalmente se le aplicará un revoco de mortero con un acabado blanco (según exigencias del Plan Especial de protección del entorno del casco histórico de la ciudad de Santiago de Compostela) y una impermeabilización hidrófuga.

2.2.9.1.2. Pavimentos

La acera perimetral posterior en la parcela, así como los peldaños que van al jardín en el lado sur, irán pavimentados con losas de granito abujardado de dimensiones 1,20x0,80x0,06 m.

2.2.9.2. Interiores

2.2.9.2.1. Paramentos

Los muros de cerramiento irán trasdosados por el interior de la vivienda. Los tabiques de yeso, al igual que los trasdosados, irán terminados con una capa de enlucido de yeso, una de guarnecido de yeso y dos capas de pintura plástica.

El muro de mampostería que está en contacto con la chimenea en la planta segunda no irá trasdosado, sino que quedará la piedra vista. Se le aplicará una protección contra el calor transparente.

Los alicatados de la lavandería y despensa serán de azulejos monococción, los baños, el aseo y la cocina, serán de azulejo de gres porcelánico. Todos irán colocados mediante adhesivo cementoso.

2.2.9.2.2. Pavimentos

Los pavimentos de todos los dormitorios, vestidores, salón- comedor y pasillos serán de tarima de madera maciza de roble de 22 mm de espesor colocados sobre rastreles de madera de dimensiones 3 x 4 cm. Los cuartos de baño, el aseo, la cocina y el lavadero-tendal serán de gres porcelánico.

2.2.9.2.3. Techos

Todas las estancias que lleven falso techo, llevarán dos capas de pintura plástica. En las estancias en las que el techo quede con la estructura de entramado, irá barnizado, previo lijado y abombillado de las esquinas.

2.2.9.3. Tabla acabados

PLANTA BAJA				
Recibidor	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Techo técnico de pladur.
Distribuidor	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Techo técnico de pladur.
Aseo	Baldosa gres 40 x 40 cm.	Alicatado 20 x 20 cm.		Techo técnico de pladur.
Lavadero-tendal	Baldosa gres 40 x 40 cm.	Alicatado 20 x 20 cm.		Techo técnico de pladur.
Escalera	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Techo técnico de pladur.
Cocina	Baldosa gres 40 x 40 cm.	Alicatado 20 x 20 cm.		Techo técnico de pladur.
Estar-comedor	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Techo técnico de pladur.
PLANTA PRIMERA				
Dormitorio 1	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Techo técnico de pladur.
Dormitorio 2	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Techo técnico de pladur.
Dormitorio 3	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Techo técnico de pladur.
Dormitorio 4	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Techo técnico de pladur.
Escalera	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Techo técnico de pladur.
Distribuidor	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Techo técnico de pladur.
Baño	Baldosa gres 40 x 40 cm.	Alicatado 20 x 20 cm.		Techo técnico de pladur.
Galería	Baldosa gres 40 x 40 cm.	Pintura blanca.	plástica	Techo técnico de pladur.
PLANTA SEGUNDA				
Dormitorio 5	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Estructura de entramado vista.
Vestidor	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Estructura de entramado vista.
Escalera	Tarima roble 22 mm de espesor.	Pintura blanca.	plástica	Estructura de entramado vista.
Estudio	Tarima roble 22 mm de espesor.	Mampostería de granito encintada.		Estructura de entramado vista.
Baño	Baldosa gres 40 x 40 cm.	Alicatado 20 x 20 cm.		Techo técnico de pladur.
Terraza	Baldosa gres 40 x 40 cm.	Pintura plástica blanca para exteriores.		-
Balcón	Granito.	Pintura plástica blanca para exteriores.		-

2.2.10. Carpinterías

Todas las carpinterías irán colocadas sobre un cerco de madera de pino, sellándose mediante silicona para hacerlas estancas y serán de madera maciza de roble.

2.2.10.1 Ventanas

La carpintería será de madera maciza de roble. Se toma la decisión de disponer doble ventana, debido a que la vivienda dispone de ventanas de madera exterior de espesor 3 cm con apertura al exterior. Debido a la normativa que obliga a conservar el aspecto de la fachada, se decide colocar ventanas de madera maciza de roble de perfil 30 mm con vidrio simple de 4 mm en el rebaje que poseen las piedras de granito de los recercados de las ventanas similares a las existentes, preservando el carácter tradicional de la vivienda. Del mismo modo se dispondrá por el interior otra carpintería de madera maciza de roble de perfil 70 mm con vidrio 8-12-8 mm.

2.2.10.2. Puertas

2.2.10.2.1. Interiores

Puertas de paso compuestas por hoja ciega de madera de roble con pernos de fundición de latón con virola y manilla de acero inoxidable.

2.2.10.2.2. Exteriores

Serán de madera maciza de roble, con premarco de madera de pino y cerradura de seguridad con tres puntos de anclaje.

La puerta de entrada en la fachada Norte es de una hoja, manteniendo de esta forma el aspecto tradicional de las puertas.

Las puertas de acceso a la zona sur del terreno serán de madera maciza de roble y de una hoja. Se tratará de una puerta acristalada por motivos de iluminación.

La puerta del almacén del anexo será de aluminio lacado, con premarco de madera de pino, cerradura de seguridad con tres puntos de anclaje.

2.2.10.3. Barandillas

Las barandillas del interior de la vivienda (escaleras), al igual que las que dan acceso a la parte posterior desde la planta primera a la de la terraza, estarán compuestas por un pasamanos de madera de roble de dimensiones 8 x 10 cm, y las barandas de madera de roble.

Con respecto a la barandilla del balcón de la fachada Norte serán de acero inoxidable con un diseño similar al actual.

2.2.11. Urbanización

2.2.11.1. Cierre perimetral

La vivienda posee un cierre perimetral que engloba el anexo y el jardín.

Este cierre es de mampostería vista. Se procederá a retirar toda la vegetación y a limpiar la piedra mediante chorro de agua a presión, luego se rejuntará y sustituirán las piedras necesarias.

2.2.11.2. Jardinería

En el apartado de jardinería, se encuentran englobados la plantación de césped y la plantación de dos manzanos (*Malus domestica*) en el terreno sur del solar, enfrente del antiguo alpendre. También se colocará una boca de riego para facilitar la conservación del entorno.

2.2.12. Instalaciones

2.2.12.1. Instalación eléctrica

Para el desarrollo y cálculo de la instalación eléctrica se ha 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 extruídos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobreintensidades.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparamenta de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparamenta de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores- seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades.

2.2.12.1.1. Descripción de la instalación

La instalación se compone por:

1. Acometida.
2. Caja de protección media (CPM).
3. Derivación individual (DI).
4. Contador.
5. Caja para interruptor de control de potencia (ICP).
6. Dispositivos generales de mando y protección.

Tendremos dos partes diferenciadas en la instalación que son la acometida y la instalación de enlace.

- **Acometida:** Parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja de protección C.G.M. Esta línea está regulada por la ITC-BT-06.
 - **Acometida:** En este caso la acometida será subterránea. Los cables serán de tipo aislado, de tensión 0,6/1 kV y su instalación se hará bajo conductos. Los conductos serán de cobre.
- **Instalación de enlace:** Son aquellas que unen la caja general de protección con las instalaciones interiores. Comienzan, por lo tanto, en el final de la acometida y terminarán en los dispositivos de mando y protección.
 - **Caja de protección media (CPM):** Para el suministro a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se simplifica colocando la caja de protección y el equipo a medida. Se alojará de manera que los dispositivos de lectura de los equipos de medida queden a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.
 - **Derivación individual (DI):** Es la que suministra la energía eléctrica a una instalación de la vivienda. La derivación individual engloba los dispositivos generales de mando y protección. El ancho mínimo de los conductos será de 0,50 m. Serán en este caso, monofásica, por lo que se compone de fase + neutro + protección. Tendrán una sección mínima de 6 mm², y serán de cobre. El conjunto de la derivación individual y la instalación interior es la parte privada del usuario. El resto pertenece a la empresa suministradora.
 - **Contador:** Llevarán dispositivos para impedir manipulaciones, serán accesibles y permitirán su fácil lectura.
 - **Caja para interruptor de control y potencia (ICP) y Dispositivos generales de mando y protección (DGMO):** Se pondrá junto a la puerta de entrada de la vivienda.

2.2.12.1.2. Materiales que constituyen las instalaciones interiores

- **Conductores:** Los conductores y los cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados. Se instalarán preferentemente bajo tubos protectores, siendo la tensión asignada no inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión del 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, y para demás usos. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la caída de total y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.
- En las instalaciones interiores, para tener desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos. Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.
- **Subdivisión de las instalaciones:** Toda la instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de evitar las interrupciones innecesarias en todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo, facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimiento y evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse.

- **Resistencia de aislamiento:** Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección contra los contactos indirectos.
- **Conexiones:** En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o derivación.
- **Sistemas de instalación:** Varios circuitos pueden enrollarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada. En caso de la proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, vapor o humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones. El diámetro exterior mínimo de los tubos, en función del número y la sección de los conductores a conducir, se obtendrá de las tablas indicadas en la ITC-BT-21, así como las características mínimas según el tipo de instalación.

Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	-
185	50	63	75	-	-
240	50	75	-	-	-

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos protectores, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una unión estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante conforme la UNE- EN.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocarlos y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 metros. El número de curvas en ángulo situadas en dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán normalmente en los tubos después de colocarlos éstos.
- Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante y no propagador de la llama. Si son metálicas estarán protegidas contra la corrosión. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será al menos igual al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm. Su diámetro del lado interior mínimo será de 60 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas o racores adecuados.
- En los tubos metálicos con aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en su interior, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su instalación, previendo la evacuación y sistema adecuado.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra. Su continuidad eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. En el caso de utilizar tubos metálicos flexibles, es necesario que la distancia entre dos puestas a tierra consecutivas de los tubos no exceda de 10 m.
- No podrán utilizarse los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 cm.
- No se instalarán entre revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.

- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 cm de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso solo se admitirán los provistos de tapas de registro.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedaran accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedaran enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

Quando los tubos se coloquen superficialmente, se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijaran a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre estas será, como máximo, de 0,50 m. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección, en los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocaran adaptándose a la superficie sobre la que se instalan, curvándose o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2%. Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales danos mecánicos.

2.2.12.1.3. Puesta a tierra

Según la ITC-BT-26, las instalaciones de las viviendas se consideran que están alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT" (ITC-BT-08) y A UNA TENSION DE 230 v en alimentación monofásica.

Se instala en el fondo de las zanjas y antes de empezar la puesta a tierra se instala un cable rígido de cobre desnudo con una sección mínima de 25mm², formando un anillo cerrado que interese a todo el perímetro de la vivienda.

A la toma de tierra se conectara una masa metálica importante, existente en la zona de la instalación. A esta misma toma de tierra se conectaran las partes metálicas de la de calefacción, instalaciones de agua y antenas de radio y televisión.

2.2.12.2. Instalación de fontanería

La instalación de fontanería será de cobre según proyecto, memoria, pliego de condiciones y normas tecnológicas de la compañía suministradora.

2.2.12.2.1. Descripción de la instalación

El suministro de agua potable de la vivienda se hace a través de un pozo existente situado dentro de la parcela.

Se conectará a la red de suministro del pozo, desde la red de distribución a un tubo de alimentación, que enlaza con la instalación interior de la vivienda.

2.2.12.2.2. Componentes de la instalación

- **Los puntos de consumo interiores:** Los trazados de los cuartos húmedos se harán de forma independiente tanto para agua fría como para la caliente y llevarán llaves de corte en cada cuarto.
- **Ramales de enlace o derivación de aparato:** son los tramos que conectan la derivación individual con los aparatos de consumo.
- **Puntos de consumo:** todo aparato que requiera suministro de agua fría para su utilización directa o para su posterior conversión en ACS. Cada aparato sanitario llevara una llave de corte entre el aparato y el ramal del cuarto, excepto en duchas y bañeras, en cuyo caso se cortara el cuarto húmedo de forma completa.

2.2.12.2.3. Separaciones respecto de otras instalaciones

Las tuberías de agua fría discurrirán siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS) a una distancia de 4 cm como mínimo. Cuando las tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente. Irán siempre por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos y guardando una separación en paralelo de al menos 30 cm.

2.2.12.3. Instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento se ha realizado siguiendo lo establecido por el CTE en el documento básico HS-5 de evacuación de aguas.

2.2.12.3.1. Descripción de la instalación

La instalación constara de un conjunto de conducciones, accesorios y uniones para la recogida de las aguas residuales y pluviales de la vivienda y su posterior canalización a la depuradora o al punto de evacuación en la finca.

La red exterior de saneamiento será la encargada de recoger tanto las aguas pluviales como las del drenaje al exterior de la vivienda, canalizándolas a través de conductos enterrados que conectan al punto de evacuación en la finca.

Se usara un sistema de redes separativo, es decir, las aguas residuales y las pluviales se recogen en conductos independientes hasta su conexión final con interposición de un cierre hidráulico para impedir la transmisión de gases de una a otra o su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros.

Este cierre podrá estar o incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

La evacuación de la vivienda, tanto para las aguas residuales como para las pluviales, se realiza por gravedad, los colectores desaguaran en una arqueta, punto de conexión entre la red de la vivienda y la depuradora o al punto de evacuación en la finca. Dichos colectores conectan con

arquetas inspeccionables que enlazan a los colectores generales y pozos de registro mediante tuberías de mayor diámetro. En cuanto a los materiales para las canalizaciones de aguas residuales, serán tubos de PVC de pared lisa. La instalación de las tuberías será en zanjas. En cuanto a la red de evacuación de aguas residuales o fecales, las bajantes conectarán los desagües de los aparatos hasta la correspondiente arqueta. En el tramo final de la instalación se colocará un sifón dentro de una arqueta registrable.

En cuanto a la red de evacuación de aguas pluviales, la instalación tendrá ocho bajantes de Ø100mm que evacúan el agua de la cubierta hacia una arqueta y esta al punto de evacuación en la finca.

El drenaje de la vivienda estará constituido por tubos de PVC de Ø110mm perforado únicamente por su parte superior, colocados sobre una cama de mortero con pendiente mínima del 1%.

2.2.12.3.2. Componentes de la instalación:

- **Arquetas y pozos de registro e inspección:** puntos de registro de las aguas residuales, facilitando el control, la inspección y la intervención por parte del personal autorizado. Fabricadas "in-situ" con fábrica de ladrillo macizo.
- **Sumideros:** recogen las aguas de lluvia. Se conecta a un depósito.

En la red interior:

- **Cierres hidráulicos:** impiden la entrada de gases y olores hacia el interior de la instalación, mediante la cámara hidráulica que se genera en cada aparato. Será común para cada cuarto húmedo mediante un bote sinfónico, que recoge las aguas de las derivaciones de los distintos aparatos de un mismo baño o aseo, enlazando con la bajante principal por uno de sus extremos. Se instala empotrado en el suelo.
- **Colectores de derivación:** enlazan los aparatos sanitarios con las bajantes, recogiendo las aguas residuales de los desagües de cada aparato y llevándolas a las bajantes del sistema de evacuación.
- **Bajantes:** tuberías verticales que recogen las aguas residuales procedentes de las derivaciones y las conducen hacia las arquetas y estas al sistema de alcantarillado. También tenemos bajantes de pluviales que recogen las aguas de lluvia recogidas por los canalones desde la cubierta.
- **Colectores generales interiores:** tuberías horizontales con una pendiente del 2% en colectores enterrados o bajo cavitis y que recogen las aguas a pie de cada bajante a cada arqueta. Se dispondrán registros de forma que los tramos contiguos no superen los 15 m. Los colectores que vayan colgados tendrán una pendiente mínima de 1%.
- **Arquetas:** elementos de registro en los que se unen una o varias tuberías de evacuación de agua residual o pluvial para su posterior evacuación. Tenemos arquetas a pie de bajante, arquetas de paso, arquetas sinfónicas y arquetas sumidero. Se colocará una arqueta a pie de bajante para el registro de las bajantes. A las arquetas de paso no acometerán más de tres colectores. Las arquetas de registro dispondrán de una tapa accesible y practicable. Para la recogida de aguas pluviales se dispondrán canalones con una pendiente mínima de 0,5% y con una ligera pendiente hacia el exterior. La conexión del canalón al colector general de la red vertical, se hará a través de sumideros sinfónicos. Se dispondrán una serie de juntas elásticas o manguitos de dilatación. La distancia máxima entre un manguito de dilatación en un tramo horizontal y su bajante vertical más cercana no excederá de 9 m.

2.2.12.4. Instalación de calefacción

- Exigencias técnicas:

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente y una calidad del aire interior que sean aceptables para los usuarios del edificio sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los siguientes requisitos:

a) Calidad térmica del ambiente: las instalaciones permitirán mantener los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables.

b) Calidad del aire interior: eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos.

c) Calidad del ambiente acústico: en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades térmicas, estará limitado.

- Cálculo de las instalaciones según la superficie de cada estancia:

Para efectuar el cálculo de las necesidades caloríficas de una vivienda, deben determinarse las pérdidas de calor por transmisión en paredes, ventanas, suelo, techo, puertas y las pérdidas por infiltraciones de aire para cada uno de los locales que componen la vivienda.

Además, deberá añadirse unos suplementos por orientación norte, intermitencia y por dos o más paredes al exterior.

Factor A: Base en kcal/h/m². El factor varía en función del uso al que se destina la habitabilidad del local, del emplazamiento en el contexto del edificio y del régimen de calefacción que se utilice en la edificación.

Factor B: Coeficiente corrector, se aplica en base a la temperatura de cálculo en el exterior del edificio a calcular.

Factor C: Factor que regula las necesidades a partir del tipo de construcción, basándonos en la antigüedad del edificio.

La exigencia calorífica resultante será el producto de la Sup. x FA x FB x FC

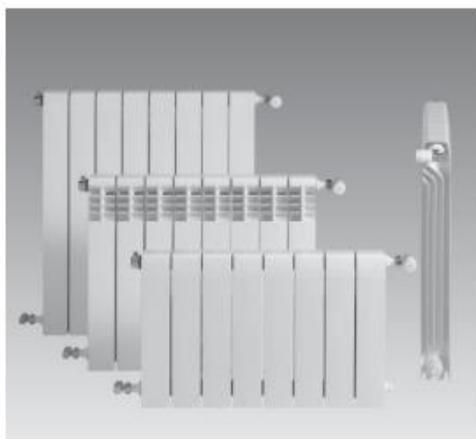
RPOYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL NÚCLEO HISTÓRICO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

PLANTA	ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)	F.A.	F.B.	F.C.	EXIG. CALORIFICA
Planta baja:	Recibidor	10,95 m ²	72	1	1,2	946,08
	Distribuidor	11,75 m ²	46	1	1,2	648,60
	Aseo	4,12 m ²	72	1	1,2	355,96
	Cocina	11,06 m ²	81	1	1,2	1 075,03
	Estar-comedor	41,92 m ²	95	1	1,2	4 778,88
Planta primera:	Dormitorio 1	15,15 m ²	86	1	1,2	1 563,48
	Dormitorio 2	11,37 m ²	86	1	1,2	1 173,38
	Dormitorio 3	14,10 m ²	86	1	1,2	1 455,12
	Dormitorio 4	12,83 m ²	86	1	1,2	1 324,85
	Distribuidor	6,63 m ²	46	1	1,2	365,97
	Baño	6,99 m ²	72	1	1,2	603,33
Planta segunda:	Dormitorio 5	25,00 m ²	86	1	1,2	2 580,00
	Vestidor	6,57 m ²	86	1	1,2	678,02
	Estudio	15,00 m ²	95	1	1,2	1 710,00
	Estar	19,10 m ²	95	1	1,2	2 177,40
	Baño	11,65 m ²	90	1	1,2	1 258,20
TOTALES		264,63 m ²				23 993,49

Los emisores escogidos, son emisores de aluminio, de la marca ROCA, modelo DUBAL, de frontal plano y tamaño 60 y 80:

Emisor	Casa comercial	Modelo	Pot. Calorífica (kcal/h) (x elem.)
Radiador de aluminio	ROCA	DUBAL 30	84,9
Radiador de aluminio	ROCA	DUBAL 45	112,8
Radiador de aluminio	ROCA	DUBAL 60	147,7
Radiador de aluminio	ROCA	DUBAL 70	170,9
Radiador de aluminio	ROCA	DUBAL 80	189,9

Radiadores de aluminio



DUBAL

Radiadores de aluminio para instalaciones de agua caliente hasta 6 bar y 110 °C o vapor a baja presión hasta 0,5 bar.

Características principales

- Radiador reversible de dos estéticas, permite su instalación con frontal plano o con aberturas.
- Radiadores formados por elementos acoplables entre sí mediante manguitos de 1" rosca derecha-izquierda y junta de estanquidad.
- Elementos fabricados por inyección a presión de la aleación de aluminio previamente fundida.
- Radiadores montados y probados a la presión de 9 bar.
- Pintura de acabado en doble capa. Imprimación base por electroforesis (inmersión) y posterior capa de polvo epoxi color blanco RAL 9010 (ambas

- capas secado al horno).
- Accesorios compuestos por: Tapones y reducciones, pintados y cincados con rosca a derecha o izquierda, juntas, soportes, purgador automático PA5 1"(D ó I) y spray pintura para retoques.

Dimensiones y Características Técnicas

Modelos	Cotas en mm				Capacidad agua l	Peso aprox. kg	Por elemento en kcal/h				Exponente "n" de la curva característica	
	A	B	C	D			Frontal aberturas (1)	Frontal aberturas (2)	Frontal plano (1)	Frontal plano (2)	Frontal aberturas	Frontal plano
DUBAL 30	298	218	80	147	0,27	1,45	84,9	71,3	86,7	70,5	1,30	1,29
DUBAL 45	421	350	80	82	0,29	1,13	112,8	79,5	108,7	76,2	1,35	1,35
DUBAL 60	571	500	80	82	0,36	1,43	147,7	103,9	142,6	99,0	1,35	1,34
DUBAL 70	671	600	80	82	0,43	1,63	170,9	119,1	165,7	113,7	1,34	1,34
DUBAL 80	771	700	80	82	0,50	1,83	189,9	133,7	184,0	127,9	1,33	1,34

(1) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE 94015-86 para $\Delta t = 60$ °C (A título informativo)

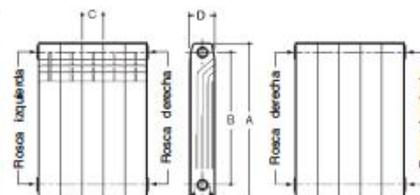
(2) = Emisión calorífica en Kcal/h según UNE EN-442 para $\Delta t = 50$ °C

$\Delta t = (T_{\text{media radiador}} + T_{\text{ambiente}})$ en °C

Exponente "n" de la curva característica según UNE EN-442

Los orificios de los elementos van roscados a 1" derecha a un lado e izquierda al otro.

Al realizar el pedido, prestar especial atención en la acertada elección del sentido de rosca de las reducciones y tapones.



Montaje

Si se desea ampliar un radiador a mayor número de elementos deben usarse los manguitos y las juntas correspondientes.

	Código
Manguito M-1" A	194002003*
Junta 1" 42 x 32 x 1	194003005*

* En conjunto de 50 unidades

(Consultar montaje radiadores hierro fundido). La colocación de tapones y reducciones, no precisa de estopada o similar, la estanquidad se realiza mediante la misma junta del manguito.

Instalación

En instalaciones con radiadores de aluminio se debe tener las siguientes precauciones:

- Colocar siempre en cada radiador un purgador automático PA5-1 (D ó I).
- Tratar el agua de la instalación para mantener el PH entre 5 y 8.
- Evitar que el radiador una vez instalado quede completamente aislado de la instalación, impidiendo que la llave y el detector queden cerrados simultáneamente por algún tiempo.

Prueba hidráulica

Se recomienda probar los radiadores después de la instalación a una presión de 1,3 veces la que deberán soportar.

Forma de suministro

- Se expiden en bloques de 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 14 elementos, debidamente protegidos con cantoneras de poliestireno expandido y retractilado con plástico individual.
- Accesorios adicionales: ver "Accesorios para radiadores".

Cuadro resumen de radiadores para cada estancia y cubrición de potencia calorífica.

PLANTA	ESTANCIA	SUPERFICIE (m ²)	EXIG. CALORIFICA	POTENCIA INSTALADA	NUMERO ELEMENTOS	MODELO DUBAL
Planta baja:	Recibidor	10,95 m ²	946,08	1033,90	7	60
	Distribuidor	11,75 m ²	648,60	738,50	5	60
	Aseo	4,12 m ²	355,96	443,10	3	60
	Cocina	11,06 m ²	1 075,03	1139,40	6	80
	Estar-comedor	41,92 m ²	4 778,88	4937,40	26	80
Planta primera:	Dormitorio 1	15,15 m ²	1 563,48	1709,10	9	80
	Dormitorio 2	11,37 m ²	1 173,38	1329,30	7	80
	Dormitorio 3	14,10 m ²	1 455,12	1519,20	8	80
	Dormitorio 4	12,83 m ²	1 324,85	1329,30	7	80
	Distribuidor	6,63 m ²	365,97	443,10	3	60
	Baño	6,99 m ²	603,33	738,50	5	60
Planta segunda:	Dormitorio 5	25,00 m ²	2 580,00	2658,60	14	80
	Vestidor	6,57 m ²	678,02	738,50	5	60
	Estudio	15,00 m ²	1 708,00	1709,10	9	80
	Estar	19,10 m ²	2 177,40	2278,80	12	80
	Baño	11,65 m ²	1 258,20	1329,30	7	80
TOTALES		264,63 m ²	23 993,49	25552,10		

Cada emisor o radiador llevara purgador manual y la instalación debe llevar purgadores automáticos en todos los puntos elevados que existen en la instalación.

En cada radiador y en los puntos más altos se colocaran purgadores automáticos.

El funcionamiento de la calefacción se regulara con un termostato situado en la sala de mayor demanda energética, que en este caso es el estar-comedor.

1.2. Llaves de reglaje y detentores

Se emplearan para las conexiones con los radiadores bocas de 3/8 ", 1/2 "y 3/4 " con las siguientes secciones de tubos de cobre del circuito.

Accesorio de 3/8" → diámetro 8,5 y 10,5 mm

1.3. Calculo de la caldera.

La potencia cubierta por los radiadores será de 25552,10 kcal/h a lo que se le añadirá la potencia de ACS estimada en 2000 kcal/h lo que nos da un total de 27 552,10 Kcal/h por lo que se instalará una caldera modelo Platinum Max Plus de Baxi de potencia calorífica de 33 000 kcal/h que funciona mediante gas natural. Se sitúa en el lavadero-tendal.

La caldera estará equipada con todos los mecanismos de mando y regulación para el uso y ahorro energético de la instalación.



Platinum Max Plus

	24/24 F	28/28 F	33/33 F	40/40 F
Potencia térmica nominal agua caliente kW	24,0	28,0	33,0	40,0
Potencia térmica nominal Calefacción 80/60°C kW	20,0	24,0	28,0	32,0
Potencia térmica nominal Calefacción 50/30°C kW	21,8	26,1	30,6	34,9
Potencia térmica reducida Calefacción 80/60°C kW	2,4	3,0	3,3	4,0
Clase de Eficiencia en Calefacción	A	A	A	A
Clase de Eficiencia en ACS / Perfil de demanda	A / XL	A / XL	A / XL	B / XXL
Rendimiento a potencia nominal (50/30 °C) %	105,4	105,2	105,4	105,3
Rendimiento con carga parcial del 30% (50/30°C) %	107,6	107,6	107,7	107,6
Producción ACS ΔT 25°C (1) l/min	13,8	16,1	18,9	22,9
Producción ACS en 30 min (Tª acumulada a 60°C) l/30 min	-	-	-	-
Peso neto aproximado kg	38,5	38,5	39,5	41
Longitud máx. conducto concéntrico 60/100 mm m	10	10	10	10
Longitud máx. conducto concéntrico 80/125 mm m	25	25	25	25
Longitud máx. conducto doble 80 mm (2) m	80	80	80	80
Tipo de gas (3)	GN/GP	GN/GP	GN/GP	GN/GP
Referencia (4)	7216976	14H279102	14H280102	14H281102
Euros	2.097,00	2.205,00	2.403,00	2.643,00

Forma de suministro

2 bultos: Caldera con soporte fijación y plantilla con llaves (ida/ret. Calefacción y AFS) + kit evacuación

(1) Sin limitador de caudal

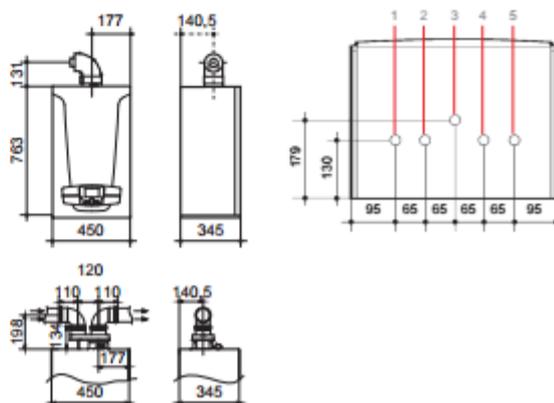
(2) El conducto de aspiración debe ser como máximo de 15 metros

(3) Se suministran preparadas para gas natural y para poder trabajar en gas propano, sólo se requiere cambiar ciertos parámetros de la caldera.

(4) Referencia correspondiente a la caldera con el kit horizontal concéntrico 60/100 (140040191). Consultar las combinaciones con otros kits en el apartado "Accesorios" de este capítulo.

(5) Clase de Eficiencia máxima con los Packs de Alta Eficiencia (ver apartado al final de este capítulo).

BAXI ofrece una verificación gratuita de la Puesta en Marcha de la caldera, realizada, a petición del usuario, por el Servicio Oficial de Asistencia Técnica BAXI.



2.2.12.5. Instalación de telecomunicaciones

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para sistemas de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión procedentes de

emisores terrestres o de satélite. La captación se realizara con una antena para UHF, radio y satélite, y elementos anexos.

2.2.12.6. Instalación de ventilación

La instalación se hará según proyecto, memoria y pliego de condiciones, normativa en vigor CTE. El sistema de ventilación de los baños que no tengan ventana se hará mediante conductos verticales de ventilación mecánica. Los vapores de cocción de la cocina se extraerán mediante una campana extractora y se conducirán hasta la cubierta con un conducto independiente liso de acero inox de diámetro 125mm.

A Coruña, Enero de 2016.

Proyectista,

VºBº el promotor,

David Mariño Noya.

Nombre Apellido Apellido

CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

ÍNDICE

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTROS REGLAMENTOS	65
3.1. CUMPLIMIENTO DEL CTE	65
3.2. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS	67

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

3.1. Cumplimiento CTE

Por el Art.2. Ámbito de aplicación, del Capítulo 1. Disposiciones Generales, del CTE en el presente Proyecto se aplicará dicha norma al tratarse de una obra de rehabilitación, debiendo cumplir, las prestaciones de la vivienda, las exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos:

DB	CAPITULO	APLICACION	ANEJO
DB-SE Seguridad estructural	SE - Bases de calculo	Aplicable	1
	SE-AE - Acciones en la edificación	Aplicable	
	SE-C - Cimientos	No aplicable	
	SE-A - Acero	No aplicable	
	SE-F - Fábrica	No aplicable	
	SE-M - Madera	Aplicable	
DB-SI Seguridad en caso de incendio	SI 1 - Propagación interior	Aplicable	2
	SI 2 - Propagación exterior	Aplicable	
	SI 3 - Evacuación de ocupantes	Aplicable	
	SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios	Aplicable	
	SI 5 - Intervención de bomberos	Aplicable	
	SI 6 - Resistencia al fuego de la estructura	Aplicable	
DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad	SUA 1 - Seguridad frente al riesgo de caídas	Aplicable	3
	SUA 2 - Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	Aplicable	
	SUA 3 - Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	Aplicable	
	SUA 4 - Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	Aplicable	
	SUA 5 - Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	No aplicable	
	SUA 6 - Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	No aplicable	
	SUA 7 - Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.	No aplicable	
	SUA 8 - Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	No aplicable	
	SUA 9 - Accesibilidad	Aplicable	
DB-HS: Salubridad	HS 1 - Protección frente a la humedad	Aplicable	4
	HS 2 - Recogida y evacuación de residuos	No aplicable	
	HS 3 - Calidad del aire interior	Aplicable	

	HS 4 - Suministro de agua	Aplicable	
	HS 5 - Evacuación de aguas	Aplicable	
DB-HR: Protección frente al ruido	HR - Protección frente al ruido	Aplicable	5
DB-HE: Ahorro de energía	HE 1 - Limitación de demanda energética	Aplicable	6
	HE 2 - Rendimiento de las instalaciones Térmicas	Aplicable	
	HE 3 - Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	Aplicable	
	HE 4 - Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	No aplicable	
	HE 5 - Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	No aplicable	

3.2. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

REGLAMENTO	APLICACIÓN	ANEJO
REBT: Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Aplicable	7
Decreto 29/2010: Normas de habitabilidad de viviendas de Galicia	Aplicable	8
PXOM: Plan General de Ordenación Municipal de Santiago de Compostela Plan Especial de protección e rehabilitación da cidade histórica PE-1	Aplicable	9

BIBLIOGRAFIA

- BROTO, CARLES. Enciclopedia Broto de patologías de la construcción [Barcelona]: Links International, 2005-2006 ISBN84-96424-36-7
- España. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. *Boletín Oficial del Estado*, 26 de marzo de 2006, núm. 74, p. 11816.
- España. Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. *Boletín Oficial del Estado*, 23 de octubre 2007, núm. 254, p. 42992.
- España. Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. *Boletín Oficial del Estado*, 11 de marzo de 2010, núm. 61, p. 24510
- España. Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. *Boletín Oficial del Estado*, 13 de febrero de 2008, núm. 38, p. 7724.
- España. Decreto 29/2010, de 4 de marzo de 2010, por el que se aprueban las normas de habitabilidad de viviendas de Galicia. *Diario Oficial de Galicia*. 18 de marzo de 2010, núm. 53, p. 3670.
- España. Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08). *Boletín Oficial del Estado*. 22 de agosto de 2008, núm. 203 (Suplemento).
- España. Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el documento básico DB-HE (Ahorro de energía), del CTE, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- España. Texto Refundido de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana (R.DL. 1/1992 de 26 de Junio) por la que se aprueba el Plan Especial de Protección y Rehabilitación de la Ciudad Histórica de Santiago de Compostela.
- GONZÁLEZ MARTÍN, JESÚS. La pintura en la construcción. España: Madrid: Fundación Escuela de la Edificación, [2003]. ISBN 84-86957-92-3
- PELLICER DAVIÑA, DOMINGO. Revestimientos y pinturas Madrid: CIE, [2003] ISBN84-89656-34-7
- ORDES, JOSÉ MANUEL. Escaleras materiales, construcción y diseño Valencia: Cisspraxis, [2001] ISBN 84-7197-678-1
- SÁNCHEZ-OSTIZ GUTIÉRREZ, ANA. Cubiertas: cerramientos de edificios Madrid: Dossat 2000, 2007 ISBN 84-96437-55-8

ANEJOS

Índice

1. Anejo 1: Seguridad estructural	73
2. Anejo 2: DB SI: Seguridad en caso de incendio	99
3. Anejo 3: DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad	109
4. Anejo 4: DB HS: Salubridad	119
5. Anejo 5: DB HR: Protección frente al ruido	165
6. Anejo 6: DB HE: Ahorro de energía	171
7. Anejo 7: Reglamento electrotécnico de baja tensión	195
8. Anejo 8: Decreto 29/2010: normas para la habitabilidad de viviendas de Galicia	205
9. Anejo 9: Plan Especial de protección e rehabilitación da cidade histórica PE-1	
10. Anejo 10: Anejo Fotográfico	243
11. Anejo 11: Control de calidad	255
12. Anejo 12: Estudio de Seguridad y Salud.	291
13. Anejo 13: Gestión de residuos de construcción y demolición	339

Anejo 1: Seguridad estructural

ÍNDICE

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL	77
1.1. DB SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL.	77
1.1.1. Análisis Estructural y Dimensionado.	77
1.1.1.1 Generalidades.	77
1.1.1.2 Estados Límite.	78
1.1.1.3. Acciones. Clasificación:	79
1.2. DB SE- AE: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN	80
1.2.1. acciones permanentes: peso propio	80
1.2.2. acciones variables	81
1.2.3. acciones accidentales	82
1.3. DB-SE-M: SEGURIDAD ESTRUCTURAL. MADERA.	82
1.3.1. Generalidades	82
1.3.2. Clases de servicio	82
1.3.2. Valor de cálculo de las propiedades del material y de las uniones	83
1.3.3. Durabilidad	84
1.3.4. Clases de uso	84
1.3.5. Elección del tipo de protección frente a agentes bióticos	85
1.3.5. Protección preventiva frente a agentes meteorológicos	86
1.3.6. Consideraciones relativas a las uniones	86
1.3.7. Madera maciza	86
1.3.9. Uniones	86
1.3.10. Estados límite últimos: cortante	87
1.3.11. Estados límite últimos: flexión simple	88
1.3.12. Sistemas de barras	88
1.3.13 fatiga	88
1.3.15. Ejecución	88
1.3.16. Control	90
1.3. CÁLCULO DE VIGAS DE FORJADO	92
1.3.1. CÁLCULO DE LA DEFORMACIÓN EN FORJADO DE 6m	93
1.3.2. INTEGRIDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	93
1.3.3. CONFORT DE LOS USUARIOS	94
1.3.4. APARIENCIA DE LA OBRA	94
1.3.5. COMPROBACIÓN FLEXIÓN SIMPLE	94
1.3.6. COMPROBACIÓN CORTANTE	96
1.3.7. COMPROBACIÓN A FUEGO	97
1.3.8. RESUMEN RESULTADOS	98

1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

1.1. DB SE: SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

Este DB establece los principios y los requisitos relativos a la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio, así como la aptitud al servicio, incluyendo su durabilidad. Describe las bases y los principios para el cálculo de las mismas. La ejecución, la utilización, la inspección y el mantenimiento se tratan en la medida en la que afectan a la elaboración del proyecto.

Los preceptos del DB-SE son aplicables a todos los tipos de edificios, incluso a los de carácter provisional.

Se denomina capacidad portante a la aptitud de un edificio para asegurar, con la fiabilidad requerida, la estabilidad del conjunto y la resistencia necesaria, durante un tiempo determinado, denominado periodo de servicio. La aptitud de asegurar el funcionamiento de la obra, el confort de los usuarios y de mantener el aspecto visual, se denomina aptitud al servicio.

A falta de indicaciones específicas, como periodo de servicio se adoptará 50 años. El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SE-A Acero
- DB-SE-F Fábrica
- DB-SE-M Madera
- DB-SI Seguridad en caso de incendio

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

- NCSE Norma de construcción sismo resistente: parte general y edificación
- EHE Instrucción de hormigón estructural
- EFHE Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

1.1.1. Análisis Estructural y Dimensionado.

1.1.1.1 Generalidades.

La comprobación estructural de un edificio requiere:

- determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes;
- establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura;
- realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema;

- verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite.

En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales);
- extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales).

1.1.1.2 Estados Límite.

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

Estados límite últimos: son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

- pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;
- fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Estados límite de servicio: son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra;
- los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

1.1.1.3. ACCIONES. CLASIFICACIÓN:

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

- **Acciones permanentes (G):** Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite.
- **Acciones variables (Q):** Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
- **Acciones accidentales (A):** Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión.

Datos geométricos: La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto.

Características de los materiales: Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del Documento Básico correspondiente.

Verificaciones basadas en coeficientes parciales: En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidas a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN:

- **Acciones permanentes (G):**
 - **Peso propio de la estructura:** Para elementos lineales se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del material.
 - **Cargas permanentes superficiales:** Se estiman uniformemente repartidas en la planta.
 - **Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:** Estos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el anejo C del Documento Básico SE.
- **Acciones variables (Q):**
 - **Sobrecarga de uso:** Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DE SE AE.

- **Viento:** No se ha considerado en el cálculo de la estructura. Se considera que las cargas derivadas de estas acciones quedan cubiertas por la calculada en la sobrecarga de uso, ya que en situaciones de fuertes vientos, no se prevén las cargas derivadas de uso y mantenimiento.
- **Acciones térmicas:** No se ha considerado en el cálculo de la estructura.
- **Nieve:** No se ha considerado en el cálculo de la estructura. Se considera que las cargas derivadas de estas acciones quedan cubiertas por la calculada en la sobrecarga de uso, ya que en situaciones de nieve, no se prevén las cargas derivadas de uso y mantenimiento.
- **Acciones accidentales:** No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.
- **Sismo:** No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.
- **Incendio:** Se han considerado.

1.2. DB SE- AE: ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

1.2.1. ACCIONES PERMANENTES: PESO PROPIO

El peso propio a tener en cuenta es el de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo.

El peso de las tabiquerías en viviendas, en general, bastará considerar como peso propio una carga de 1,0 kN por cada m² de superficie construida.

El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignará como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes y los efectos de arcos de descarga.

En caso de continuidad con plantas inferiores, debe considerarse, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.

El valor característico del peso propio de los equipos e instalaciones fijas, tales como calderas colectivas, transformadores, aparatos de elevación, o torres de refrigeración, debe definirse de acuerdo con los valores aportados por los suministradores.

1.2.2. ACCIONES VARIABLES

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Categoría de uso		Subcategoría de uso		Carga uniforme kN/m ²	Carga concentra da kN
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles	2	2
B	Zonas administrativas			3	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos, etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc.)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total <30kN)			2	20
F	Cubiertas transitables accesibles solo privadamente			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	0,40	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

1.2.3. ACCIONES ACCIDENTALES

- Sismo:

Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

- Incendio:

Las acciones debidas a la agresión térmica del incendio están definidas en el DB-SI. En las zonas de tránsito de vehículos destinados a los servicios de protección contra incendios, se considerará una acción de 20 kN/m² dispuestos en una superficie de 3 m de ancho por 8 m de largo, en cualquiera de las posiciones de una banda de 5 m de ancho, y las zonas de maniobra, por donde se prevea y se señalice el paso de este tipo de vehículos. Para la comprobación local de las zonas citadas, se supondrá, de forma independiente y no simultánea con la anterior, la actuación de una carga de 100 kN, actuando sobre una superficie circular de 20 cm de diámetro sobre el pavimento terminado, en uno cualquiera de sus puntos.

- Impacto:

Las acciones sobre un edificio causadas por un impacto dependen de la masa, de la geometría y de la velocidad del cuerpo impactante, así como de la capacidad de deformación y de amortiguamiento tanto del cuerpo como del elemento contra el que impacta. Salvo que se adoptaren medidas de protección, cuya eficacia debe verificarse, con el fin de disminuir la probabilidad de ocurrencia de un impacto o de atenuar sus consecuencias en caso de producirse, los elementos resistentes afectados por un impacto deben dimensionarse teniendo en cuenta las acciones debidas al mismo, con el fin de alcanzar una seguridad estructural adecuada. El impacto de un cuerpo sobre un edificio puede representarse mediante una fuerza estática equivalente que tenga en cuenta los parámetros mencionados.

1.3. DB-SE-M: SEGURIDAD ESTRUCTURAL. MADERA.

1.3.1. Generalidades

En este apartado se desarrollan y completan las reglas, establecidas con carácter general en SE, para el caso de elementos estructurales de madera.

1.3.2. Clases de servicio

Cada elemento estructural considerado debe asignarse a una de las clases de servicio definidas a continuación, en función de las condiciones ambientales previstas:

- Clase de servicio 1. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 65% unas pocas semanas al año.
- Clase de servicio 2. Se caracteriza por un contenido de humedad en la madera correspondiente a una temperatura de $20 \pm 2^\circ\text{C}$ y una humedad relativa del aire que sólo exceda el 85% unas pocas semanas al año.

- Clase de servicio 3. Condiciones ambientales que conduzcan a contenido de humedad superior al de la clase de servicio 2.

En la clase de servicio 1 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 12%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera expuestas a un ambiente interior.

En la clase de servicio 2 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas no excede el 20%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera a cubierto, pero abiertas y expuestas al ambiente exterior, como es el caso de cobertizos y viseras. Las piscinas cubiertas, debido a su ambiente húmedo, encajan también en esta clase de servicio.

En la clase de servicio 3 la humedad de equilibrio higroscópico media en la mayoría de las coníferas excede el 20%. En esta clase se encuentran, en general, las estructuras de madera expuestas a un ambiente exterior sin cubrir.

1.3.2. Valor de cálculo de las propiedades del material y de las uniones

- COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA EL MATERIAL γ_M

Situaciones persistentes y transitorias	
- Madera maciza	1,30
- Madera laminada encolada	1,25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras	1,30
- Uniones	1,30
- Placas clavo	1,25
Situaciones extraordinarias	
	1,0

Tabla 2.4 Valores del factor k_{mod}

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Media	Corta	Instantánea
Madera maciza	UNE-EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Madera laminada encolada	UNE-EN 14080	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Madera microlaminada	UNE-EN 14374, UNE-EN 14279	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero contrachapado	UNE-EN 636						
	Tipo EN 636-1,2 y 3	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Tipo EN 636-2 y 3	2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
	Tipo EN 636-3	3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Tablero de virutas orientadas (OSB) ¹	UNE-EN 300						
	OSB/2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	OSB/3, OSB/4	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
	OSB/3, OSB/4	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Tablero de partículas	UNE-EN 312						
	Tipo P4, Tipo P5	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	Tipo P5	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
	Tipo P6, Tipo P7	1	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
	Tipo P7	2	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Tablero de fibras duro	UNE-EN 622-2						
	HB.LA, HB.HLA 1 o 2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
	HB.HLA 1 o 2	2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
Tablero de fibras semi-duro	UNE-EN 622-3						
	MBH.LA 1 o 2,	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MBH.HLS1 o 2	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MBH.HLS1 o 2	2	-	-	-	0,45	0,80
Tablero de fibras MDF	UNE-EN 622-5						
	MDF.LA, MDF.HLS	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
	MDF.HLS	2	-	-	-	0,45	0,80

¹OSB = Oriented Strand Board. El acrónimo es usado frecuentemente en lengua inglesa y se ha acuñado como un nombre usual para el material en otros idiomas, como de hecho sucede ya en el nuestro

1.3.3. Durabilidad

Este capítulo trata de las medidas para garantizar la durabilidad de la estructura al menos durante el que se considere periodo de servicio y en condiciones de uso adecuado.

La durabilidad de una estructura depende, en gran medida, del diseño constructivo y de la durabilidad natural, aunque en algunos casos es además necesario añadir un tratamiento.

En el caso de productos derivados de la madera como los tableros estructurales de partículas, contrachapados, virutas orientadas etc., se tendrán en cuenta las especificaciones recogidas en las respectivas normas de producto para su empleo en las distintas clases de servicio.

1.3.4. Clases de uso

El concepto de clase de uso está relacionado con la probabilidad de que un elemento estructural sufra ataques por agentes bióticos, y principalmente es función del grado de humedad que llegue a alcanzar durante su vida de servicio. Se definen las siguientes clases de uso.

- **Clase de uso 1:** el elemento estructural está a cubierto, protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad. En estas condiciones la madera maciza tiene un contenido de humedad menor que el 20%.

- **Clase de uso 2:** el elemento estructural está a cubierto y protegido de la intemperie pero, debido a las condiciones ambientales, se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad de la madera mayor que el 20 % en parte o en la totalidad del elemento estructural.
- **Clase de uso 3:** el elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo. El contenido de humedad de la madera puede superar el 20% Se divide en dos clases.
 - **Clase de uso 3.1.** El elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y protegido, es decir sujeto a medidas de diseño y constructivas destinadas a impedir una exposición excesiva a los efectos directos de la intemperie, inclemencias atmosféricas o fuentes de humedad En estas condiciones la humedad de la madera puede superar ocasionalmente el contenido de humedad del 20%.
 - **Clase de uso 3.2.** el elemento estructural se encuentra al exterior, por encima del suelo y no protegido. En estas condiciones la humedad de la madera supera frecuentemente el contenido de humedad del 20%.
- **Clase de uso 4:** el elemento estructural está en contacto con el suelo o con agua dulce y expuesto por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%.
- **Clase de uso 5:** situación en la cual el elemento estructural está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es mayor que el 20%, permanentemente.

1.3.5. Elección del tipo de protección frente a agentes bióticos

Durante el transporte, manipulación y montaje de los elementos estructurales de madera, éstos no deberán quedar expuestos a una clase de uso superior a la prevista en sus condiciones de servicio finales. Si esto no fuese posible deberá proporcionarse una protección adicional que cubra el riesgo existente.

Algunas especies coníferas frecuentemente utilizadas en construcción como abetos, piceas, cedro rojo, son difícilmente impregnables (salvo con procedimientos especiales). El fabricante garantizará que se alcanza la protección especificada para su clase de uso.

En las obras de rehabilitación estructural en las que se hubieran detectado ataques previos por agentes xilófagos, se deberán incrementar los niveles de protección correspondientes a las clases de uso normales en una categoría. En estos casos se aplicará como mínimo:

- A los elementos nuevos que se integren en la obra y que no posean una durabilidad natural suficiente para resistir los ataques detectados: tratamiento superficial (NP 2) de carácter insecticida y fungicida en función de las patologías observadas. En los casos en los que se hayan detectado ataques previos por termitas el tratamiento deberá ser en profundidad (NP5), garantizándose que las cabezas de las vigas queden totalmente tratadas en una longitud axial de 50 cm. Además, si durante el proceso de colocación de la madera se realizase un retestado de la madera ya tratada, deberá aplicarse in situ un tratamiento superficial en las testas (NP 2), con un producto protector al menos con carácter insecticida.
- En el caso de ataque por termitas debe valorarse la conveniencia del empleo adicional de tratamientos de barrera, destinados a proteger el conjunto del edificio, o de tratamientos mediante sistemas de cebos destinados a erradicar la colonia.

1.3.5. Protección preventiva frente a agentes meteorológicos

El mejor protector frente a los agentes meteorológicos es el diseño constructivo, y especialmente las medidas que evitan o minimizan la retención de agua.

Si la clase de uso es igual o superior a 3 los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos.

En elementos estructurales situados al exterior deben usarse productos que permitan el intercambio de humedad entre el ambiente y la madera. Se recomienda el empleo de protectores superficiales que no formen una capa rígida permitiendo el intercambio de vapor de agua entre la madera y el ambiente. En el caso de emplear productos que formen una película como las pinturas y los barnices, deberá establecerse y seguirse un programa de mantenimiento posterior.

1.3.6. Consideraciones relativas a las uniones

Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

1.3.7. Madera maciza

Dentro de la madera maciza se incluye la madera aserrada y la madera de rollizo.

La madera aserrada, para su uso en estructuras, estará clasificada quedando asignada a una clase resistente (ver procedimiento de asignación en el Anejo C).

Las clases resistentes son:

- para coníferas y chopo: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 y C50;
- para frondosas: D30, D35, D40, D50, D60 y D70.

En las cuales los números indican el valor de la resistencia característica a flexión, $f_{m,k}$, expresada en N/mm².

En el anejo E figuran los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociados a cada clase resistente de madera laminada aserrada.

1.3.9. Uniones

Las uniones tradicionales, también denominadas carpinteras o uniones por contacto, transmiten las fuerzas mediante tensiones de compresión localizada y de cortante entre las

mismas piezas de madera mediante el corte y mecanización adecuados. El material aportado (generalmente herrajes en forma de pletinas y otros elementos de fijación) es muy reducido y su función es la de mantener en posición las uniones. En algunos casos pueden servir para refuerzo de la unión o para resistir una inversión de la sollicitación.

Los elementos mecánicos de fijación contemplados en este DB para la realización de las uniones son:

- De tipo clavija: clavos de fuste liso o con resaltos, grapas, tirafondos (tornillos rosca madera), pernos o pasadores.
- Conectores: de anillo, de placa o dentados.

En el proyecto se especificará, para su utilización en estructuras de madera, y para cada tipo de elemento mecánico de fijación de tipo clavija:

- Resistencia característica a tracción del acero $f_{u,k}$.
- Información geométrica que permita la correcta ejecución de los detalles.

Las uniones entre piezas de madera, tableros y chapas de acero se harán mediante:

- Elementos mecánicos de fijación tipo clavija como clavos. Cumplirán lo especificado referido a separaciones y distancias mínimas.
- Con uniones tradicionales (ensambles). El cálculo de las uniones se cumplirá las normas UNE EN 1380, UNE EN 1381, UNE EN 26891 Y UNE EN 28970.

Uniones clavadas entre tablero y madera: tendrán una resistencia al aplastamiento mínima y las separaciones distancias mínimas.

Con las uniones tradicionales se tendrá en cuenta que las uniones tradicionales no permiten la inversión de esfuerzos, por lo que debe preverse con medios auxiliares como flejes. En uniones que trabajen a compresión y/o cortante sin necesidad de clavijas se recomienda añadir al menos un perno por unión (u otro tipo de elemento auxiliar con la misma función) para evitar que los movimientos higrotérmicos puedan desensajar las piezas.

Tensiones de compresión localizadas:

- En el caso de uniones de empalme a tope y en prolongación entre piezas de madera sometidas a compresión el valor de la resistencia de cálculo $f_{c,0,d}$ (véase apartado 6.1.4), se limitará multiplicándolo por el factor 0,8.
- En el caso de encuentro oblicuo entre las piezas la tensión a compresión oblicua se deducirá de la ecuación 6.20 del apartado 6.2.1, utilizando un valor de $f_{c,0,d}$ reducido por 0,8.
- En el caso de uniones entre madera y un material rígido o si se insertan cuñas o calzos rígidos (de acero, por ejemplo), se usará la ecuación 6.20 sin reducción alguna en el valor de $f_{c,0,d}$.
- La deformación admitida en una unión de empalme a tope u oblicua, para cargas de servicio, será de 1 a 1,5 mm.

1.3.10. Estados límite últimos: cortante

Para sollicitaciones de cortante con una de las componentes paralela a la dirección de la fibra (corte paralelo), y para sollicitaciones de cortante con ambas componentes perpendiculares a la dirección de la fibra (rodadura), debe cumplirse la condición siguiente:

$$\tau_d \leq f_{v,d}$$

Siendo:

- τ_d tensión de cálculo a cortante.
- $f_{v,d}$ resistencia de cálculo a cortante (corte paralelo o rodadura). La resistencia a cortante por rodadura podrá considerarse igual al doble de la resistencia a tracción perpendicular a la fibra.

Para la comprobación de cortante de piezas en flexión, debería tenerse en cuenta la influencia de las fendas utilizando un ancho eficaz de la pieza, b_{ef} , definido por la expresión:

$$b_{ef} = k_{cr} b$$

- b es el ancho de la sección correspondiente de la pieza.
- $k_{cr} = 0,67$ para la madera maciza.
- $k_{cr} = 0,67$ para la madera laminada encolada.
- $k_{cr} = 1,0$ para otros productos derivados de la madera de acuerdo con las normas EN 13986 y EN 14374.

Para la determinación del esfuerzo cortante pueden despreciarse las cargas F aplicadas en la parte superior de la viga que se encuentren dentro de una distancia h o h_{ef} al borde del apoyo.

1.3.11. Estados límite últimos: flexión simple

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$$

Siendo:

- $\sigma_{m,d}$ tensión de cálculo a flexión;
- $f_{m,d}$ resistencia de cálculo a flexión.

1.3.12. Sistemas de barras

Comportamiento de las barras:

- Análisis en primer orden, considerando que la madera es un material homogéneo e isótropo, tomando como parámetro básico del material el módulo de deformación, E , longitudinal (según la dirección de la fibra). La verificación de la estabilidad se realiza a través del método de la longitud de pandeo equivalente.
- Análisis en primer orden similar al anterior salvo en la verificación de la estabilidad, que se realiza mediante un análisis global en segundo orden.

1.3.12. Ejecución

No será necesario realizar la comprobación a fatiga salvo en aquellas estructuras sometidas a sollicitaciones de tipo cíclico durante toda o gran parte de la vida de la estructura, y cuando estas acciones tengan gran importancia, cosa nada frecuente en el campo de la edificación.

1.3.13. Ejecución

a) Materiales:

Antes de su utilización, debe secarse, en la medida que sea posible, hasta alcanzar contenidos de humedad adecuados a la obra acabada (humedad de equilibrio higroscópico).

Si los efectos de las contracciones o mermas no se consideran importantes, o si han sido reemplazadas las partes dañadas de la estructura, pueden aceptarse contenidos más elevados de humedad durante el montaje siempre que se asegure que la madera podrá secarse al contenido de humedad deseado.

b) Detalles constructivos:

De cara a la formalización de juntas entre elementos, y para elementos formados con madera de conífera, se consideraran las siguientes variaciones dimensionales de origen higrotérmico:

- Para madera aserrada, se podrá tomar, por cada 1% de variación de contenido de humedad, un valor de 0,01% en dirección longitudinal y 0,2% en la transversal (esta última corresponde en realidad a la tangencial, y la radial se podrá tomar como 0,1%).

A continuación se enumeran una serie de buenas prácticas que mejoran notablemente la durabilidad de la estructura:

- Evitar el contacto directo de la madera con el terreno, manteniendo una distancia mínima de 20cm y disponiendo un material hidrófugo (barrera antihumedad).
- Evitar que los arranques de soportes y arcos queden embebidos en el hormigón u otro material de fábrica. Para ello se protegerán de la humedad colocándolos a una distancia suficiente del suelo o sobre capas impermeables.
- Ventilar los encuentros de vigas en muros, manteniendo una separación mínima de 15 mm entre la superficie de la madera y el material del muro. El apoyo en su base debe realizarse a través de un material intermedio, separador, que no transmita la posible humedad del muro.
- Evitar uniones en las que se pueda acumular el agua;
- Proteger la cara superior de los elementos de madera que estén expuestos directamente a la intemperie y en los que pueda acumularse el agua.
- Evitar que las testas de los elementos estructurales de madera queden expuestas al agua de lluvia ocultándolas, cuando sea necesario, con una pieza de remate protector.
- Facilitar al conjunto de la cubierta la rápida evacuación de las aguas de lluvia y disponer sistemas de desagüe de las condensaciones en los lugares pertinentes.
-

Los posibles cambios de dimensiones, producidos por la hinchazón o merma de la madera, no deben quedar restringidos por los elementos de unión.

c) Tolerancias:

Elementos estructurales:

Las tolerancias dimensionales, o desviaciones admisibles respecto a las dimensiones nominales de la madera aserrada, se ajustarán a los límites de tolerancia de la clase 1 definidos en la norma UNE EN 336 para coníferas y chopo. Esta norma se aplicará, también, para maderas de otras especies de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma correspondientes, en tanto no exista norma propia.

1.3.14. Control

Identificación del suministro: en el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:

a) Con carácter general:

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda.
- Fecha del suministro.
- Cantidad suministrada.
- Distintivo de calidad del producto, en su caso.

b) Con carácter específico:

- madera aserrada:
 - especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada);
 - dimensiones nominales
 - contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.
- Tablero:
 - Tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural).
 - Dimensiones nominales.
- Elementos mecánicos de fijación:
 - Tipo (clavo sin o con resaltes, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión
 - Dimensiones nominales
 - Declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera acero.

Control de recepción en obra: el director de la ejecución de la obra nada más llegar los materiales a la obra comprobará:

a) Con carácter general:

- Aspecto y estado general del suministro.
- Que el producto es identificable, según el apartado 13.1.1, y se ajusta a las especificaciones del proyecto.

b) Con carácter específico:

Se realizarán también las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE.

- Madera aserrada:

- especie botánica: La identificación anatómica se realizará, si fuera necesario, en laboratorio especializado;
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1;
 - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
 - - contenido de humedad: Salvo especificación en contra debe ser $\leq 20\%$, valor medido con xilohigrómetro según norma UNE-EN 13183-2
- Tableros:
- Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.
 - Tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados.

Criterio de no aceptación del producto.

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

1.3. CÁLCULO DE VIGAS DE FORJADO

Cálculo de las vigas principales de la estructura de forjado partiendo de los datos que se enuncian a continuación:

Luz de cálculo: 5,15 m

Distancia entre ejes: 2,40 m

Clase resistente: C24 (propiedades según SE-M, Anejo E, Tabla E.1)

Carga permanente:

Peso material:

- Panel sándwich tipo "THERMOCHIP" de 70 mm de espesor: 0,18 kN/m²
- Tarima de madera y rastrel: 0,40 kN/m²
- Peso tabiquería: 1 kN/m²

Sobre las vigas de 0,25 x 0,30 m se colocan viguetas dimensionadas con una sección de 0,08 x 0,08 m, colocadas cada 50 cm. La longitud de las viguetas será la distancia entre apoyos es variable, siendo la más desfavorable de 2,40 m. Para el dimensionamiento de estas viguetas se ha supuesto que se encuentran protegidas frente a fuego.

Uso residencial vivienda con altura de evacuación inferior a 15 m

Estructura interior: Clase de Servicio 1

Hipótesis 1: Cargas permanentes. Duración permanente.

Hipótesis 2: Sobrecarga de uso (carga uniforme). Duración: media.

CARGAS PERMANENTES

G: Cargas permanentes

- Peso material de entramado:

- Panel sándwich tipo "THERMOCHIP" de 70 mm de espesor: 0,18 kN/m²
- Tarima de madera y rastrel: 0,40 kN/m²

- Peso tabiquería: 1 kN/m²

- Peso propio de las viguetas de 0,08 x 0,08 m de clase resistente C24 (420 kg/m³) con un intereje de 0,50 m:

$$0,08 \text{ m} \cdot 0,08 \text{ m} \cdot 420 \text{ kg/m}^3 = 2,688 \text{ kg/m}$$

$$2,688/0,50 = 5,376 \text{ kg/m}^2 = 0,05376 \text{ kN/m}^2$$

- Peso propio vigas 0,25 x 0,30 m de clase resistente C24 (420 kg/m³) con intereje de 2,40 m:

$$0,25 \text{ m} \cdot 0,30 \text{ m} \cdot 420 \text{ kg/m}^3 = 31,5 \text{ kg/m}$$

$$31,5/2,40 = 13,125 \text{ kg/m}^2 = 0,13125 \text{ kN/m}^2$$

Total carga permanente: 1,77 kN/m²

Para una separación entre ejes de vigas de 2,40 m:

$$q_p = 1,77 \cdot 2,40 = 4,25 \text{ kN/m}$$

CARGAS VARIABLES

Q: Sobrecarga de uso (carga uniforme) CTE (SE-AE Tabla 3.1)

Categoría A. Subcategoría A1.

Sobrecarga de uso en viviendas: 2 kN/m²

Para una separación entre ejes de vigas de 2,40 m:

$$q_v = 2 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,40 \text{ m} = 4,80 \text{ kN/m}$$

2. COMBINACIONES DE HIPÓTESIS (SE Ecuación (4.3))

Combinación 1: $1,35 \cdot G$

Combinación 2: $1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q$

1.3.1. CÁLCULO DE LA DEFORMACIÓN EN FORJADO DE 6m

(Todos los valores están referidos al eje fuerte de la sección, el eje y ya que todas las cargas actúan en la dirección del eje z).

Flecha debida a las acciones permanentes

Carga uniforme debida a acciones permanentes: $q_p = 4,25 \text{ kN/m}$

Flecha instantánea:

$$f_{p,inst} = w_G = \frac{5}{384} \frac{q_p \cdot l^4}{E_{0,medio} \cdot I} = \frac{5}{384} \frac{4,25 \cdot 5,15^4}{11\,000\,000 \cdot 0,0005625} = 6,29 \text{ mm}$$

$$I = \frac{B \cdot h^3}{12} = \frac{0,25 \cdot 0,30^3}{12} = 0,0005625 \text{ m}^4$$

Flecha diferida:

$$f_{p,dif} = f_{p,inst} \cdot \psi_2 \cdot k_{def} = 6,29 \cdot 1 \cdot 0,6 = 3,78 \text{ mm}$$

Siendo:

f_{inst} : deformación instantánea

ψ_2 : coeficiente de simultaneidad que se obtiene de la tabla 4.2 del DB SE. Para las cargas permanentes, se adoptará $\psi_2=1$;

k_{def} : factor de fluencia en función de la clase de servicio (véase tabla 7.1 DB SE – M)

Flecha debida a las acciones variables

Carga uniforme debida a la sobrecarga de uso: $q_v = 3 \text{ kN/m}$

$$f_{v,inst} = w_{Q,1} = \frac{5}{384} \frac{q_p \cdot l^4}{E_{0,medio} \cdot I} = \frac{5}{384} \frac{4,8 \cdot 5,15^4}{11\,000\,000 \cdot 0,0005625} = 7,11 \text{ mm}$$

$$I = \frac{B \cdot h^3}{12} = \frac{0,25 \cdot 0,30^3}{12} = 0,0005625 \text{ m}^4$$

Flecha diferida:

$$f_{p,dif} = f_{p,inst} \cdot \psi_2 \cdot k_{def} = 7,32 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 1,27 \text{ mm}$$

Siendo:

f_{inst} : deformación instantánea

ψ_2 : coeficiente de simultaneidad que se obtiene de la tabla 4.2 del DB SE. Para las cargas permanentes, se adoptará $\psi_2=0,3$;

k_{def} : factor de fluencia en función de la clase de servicio (véase tabla 7.1 DB SE – M)

Limitaciones en cuanto a deformación establecidas en el CTE (SE 4.3.3).

1.3.2. INTEGRIDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Para la combinación de acciones característica considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que 1/300 (Resto de los casos).

$$W_{int} < L/300 = 5\ 150/300$$

En este caso con una única carga variable se consideran los siguientes valores:

- Flecha debida a la fluencia de la carga permanente:
 $w_G \cdot k_{def} = 6,29 \cdot 0,6 = 3,78\text{ mm}$
 k_{def} : clase de servicio 1 y madera maciza (SE-M Tabla 5.1)
- Flecha debida a la carga variable dominante:
 $w_{Q,1} = 7,11\text{ mm}$
- Flecha debida a la fluencia de la parte casi permanente de la carga variable:
 $k_{def} \cdot \psi_2 \cdot w_Q = 0,6 \cdot 0,3 \cdot 7,11 = 1,27\text{ mm}$
 k_{def} : clase de servicio 1 y madera maciza (SE-M Tabla 5.1)
 ψ_2 : coeficiente simultaneidad valor de cargas casi permanentes SE-AE Tabla 4.2)

$$W_{int} = 3,78 + 7,11 + 1,27 = 12,16\text{ mm} < 17,16\text{ mm}$$

Cumple a integridad al 70,86 %

1.3.3. CONFORT DE LOS USUARIOS

Para la combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa es menor que 1/350.

$$W_{con} < L/350 = 5\ 150/350 = 14,71\text{ mm}$$

En este caso, con una única carga variable se consideran los siguientes valores:

- Flecha debida a la carga variable dominante:
 $w_{Q,1} = 7,11\text{ mm}$
 $W_{apa} = 7,11\text{ mm} < 14,71\text{ mm}$

Cumple a confort al 48 %

1.3.4. APARIENCIA DE LA OBRA

Para combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

$$W_{apa} < L/300 = 5\ 150/300$$

En este caso, con una única carga variable se consideran los siguientes valores:

- Flecha debida a la carga permanente:
 $w_G = 6,29\text{ mm}$
- Flecha debida a la fluencia de la carga permanente:
 $w_G k_{def} = 6,29 \cdot 0,6 = 3,78\text{ mm}$
 k_{def} : clase de servicio 1 y madera maciza (SE-M Tabla 7.1)
- Flecha debida a la parte casi permanente de la carga variable:
 $\psi_2 \cdot w_Q = 0,3 \cdot 6,29 = 1,88\text{ mm}$
 ψ_2 : coeficiente simultaneidad valor de cargas casi permanentes SE-AE Tabla 4.2)
- Flecha debida a la fluencia de la parte casi permanente de la carga variable:
 $k_{def} \psi_2 \cdot w_Q = 0,6 \cdot 0,3 \cdot 7,11 = 1,27\text{ mm}$
 k_{def} : clase de servicio 1 y madera maciza (SE-M Tabla 5.1)
 ψ_2 : coeficiente simultaneidad valor de cargas casi permanentes SE-AE Tabla 4.2)

$$W_{apa} = 6,29 + 3,78 + 1,88 + 1,27 = 13,22\text{mm} < 17,16\text{ mm}$$

Cumple a apariencia de la obra al 77 %.

1.3.5. COMPROBACIÓN FLEXIÓN SIMPLE

Comprobación a flexión simple según CTE (SE-M pg26).

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} \leq 1$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}}$$

$$\sigma_{m,crit} = 0,78 \cdot \frac{E_{0,05} \cdot b^2}{L_{ef} \cdot h} = 0,78 \cdot \frac{7\,400 \cdot 250^2}{0,95 \cdot 5150 \cdot 300} = 245,79 \text{ N/mm}^2$$

- $F_{m,k}$: tabla E1, SE - M pág. 114
- L_{ef} : longitud eficaz a vuelco lateral
- h : altura de la sección
- b : anchura de la sección
- $E_{0,05}$: tabla E1, SE - M pág. 114

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{126,58}} = 0,31$$

$\lambda_{rel,m} < 0,75$ No es necesaria la comprobación a vuelco lateral

Tensión de cálculo a flexión:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W_y}$$

Momento flector de cálculo cargas permanentes:

$$M_{dp} = \frac{q_p \cdot l^2}{8} = \frac{4,25 \cdot 5,15^2}{8} = 14,09 \text{ kNm}$$

Momento flector de cálculo cargas variables:

$$M_{dv} = \frac{q_v \cdot l^2}{8} = \frac{4,8 \cdot 5,15^2}{8} = 15,91 \text{ kNm}$$

$$W_y = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,25 \cdot 0,30^2}{6} = 0,00375 \text{ m}^3 = 3,75 \text{ mm}^3$$

Combinación 1

$$1,35 \cdot G = 1,35 \cdot 14,09 = 19,02 \text{ kNm} = 19\,021\,605 \text{ Nmm}$$

Tensión de cálculo a flexión:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{19\,021\,605}{3\,750\,000} = 5,07 \text{ N/mm}^2$$

Resistencia de cálculo a flexión para forjados:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{k_{sys} \cdot k_h \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,6 \cdot \frac{1 \cdot 1 \cdot 24}{1,3} = 11,07 \text{ N/mm}^2$$

K_h : toma valor de la unidad por ser la altura de la sección mayor que 150 mm.

K_{sys} : factor de carga compartida.

K_{mod} : clase de servicio 1 y clase de duración de la carga permanente (SE - M)

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} = \frac{5,07}{11,07} = 0,45 \leq 1$$

Combinación 2

$$1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q = 1,35 \cdot 14,09 + 1,50 \cdot 15,91 = 42,89 \text{ kNm} = 42\ 886\ 500 \text{ Nmm}$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{42\ 886\ 500}{3\ 750\ 000} = 11,43 \text{ N/mm}^2$$

Tensión de cálculo a flexión:

Resistencia de cálculo a flexión:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{k_{sys} \cdot k_h \cdot f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{1 \cdot 1 \cdot 24}{1,3} = 14,07 \text{ N/mm}^2$$

K_h : toma valor de la unidad por ser la altura de la sección mayor que 150 mm.

K_{sys} : factor de carga compartida.

K_{mod} : clase de servicio 1 y clase de duración de la carga media.

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,d}} = \frac{11,43}{14,76} = 0,77 \leq 1$$

Para la combinación más desfavorable, la combinación 2, el forjado trabaja a un 77 % de su capacidad a flexión.

1.3.6. COMPROBACIÓN CORTANTE

Comprobación a cortante según CTE (SE-M pg26).

$$\frac{T_d}{f_{v,d}} \leq 1$$

T_d : tensión de cálculo de cortante.

$f_{v,d}$: resistencia de cálculo a esfuerzo cortante.

Esfuerzo cortante debido a las cargas permanentes:

$$V_y = \frac{q_p \cdot l}{2} = \frac{4,25 \cdot 5,15}{2} = 10,94 \text{ kN}$$

Esfuerzo cortante debido a las cargas variables:

$$V_y = \frac{q_p \cdot l}{2} = \frac{4,8 \cdot 5,15}{2} = 12,36 \text{ N}$$

Combinación 1.

$$V_{y,d} = 1,35 \cdot G = 1,35 \cdot 10,94 = 14,77 \text{ kN} = 14\ 774 \text{ N}$$

Tensión de cálculo a cortante:

$$T_{y,d} = 1,5 \cdot \frac{V_{y,d}}{b \cdot h} = 1,5 \cdot \frac{14\,774}{250 \cdot 300} = 0,29 \text{ N/mm}^2$$

$V_{y,d}$: esfuerzo cortante

Resistencia de cálculo a esfuerzo cortante:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,60 \cdot \frac{2,5}{1,3} = 1,15 \text{ N/mm}^2$$

γ_M : coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material definido en la tabla 2.3 (SE - M).

$f_{v,k}$: Valor característico de la resistencia a cortante (SE - M).

k_{mod} : clase de servicio 1, duración de la carga permanente (SE - M)

$$\frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,29}{1,15} = 0,25 \leq 1$$

$F_{v,d}$: resistencia de cálculo a esfuerzo cortante.

$T_{y,d}$: tensión de cálculo de cortante.

Combinación 2.

$$V_{y,d} = 1,35 \cdot G + 1,50 \cdot Q = 1,35 \cdot 10,94 + 1,50 \cdot 12,36 = 33,31 \text{ kN} = 33\,309 \text{ N}$$

Tensión de cálculo a cortante:

$$T_{y,d} = 1,5 \cdot \frac{V_{y,d}}{b \cdot h} = 1,5 \cdot \frac{33\,309}{250 \cdot 300} = 0,44 \text{ N/mm}^2$$

$V_{y,d}$: esfuerzo cortante

Resistencia de cálculo a esfuerzo cortante:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,80 \cdot \frac{2,5}{1,3} = 1,53 \text{ N/mm}^2$$

γ_M : coeficiente parcial de seguridad para la propiedad del material definido en la tabla 2.3 (SE - M).

$f_{v,k}$: Valor característico de la resistencia a cortante (SE - M).

k_{mod} : clase de servicio 1, duración de la carga permanente (SE - M)

$$\frac{\tau_{y,d}}{f_{v,d}} = \frac{0,44}{1,53} = 0,29 \leq 1$$

$F_{v,d}$: resistencia de cálculo a esfuerzo cortante.

$T_{y,d}$: tensión de cálculo de cortante.

Para la combinación más desfavorable, la combinación 2, el forjado trabaja a un 29 % de su capacidad a cortante.

1.3.7. COMPROBACIÓN A FUEGO

Comprobación a fuego de la estructura de forjado suponiendo que las vigas quedan expuestas al fuego en tres de sus caras.

Cálculo de la sección reducida.

Profundidad carbonizada nominal de cálculo:

$$d_{char,n} = \beta_n \cdot t = 0,80 \cdot 60 = 48 \text{ mm}$$

β_n : velocidad de carbonización nominal, madera maciza de conífera con densidad característica 290 kg/m (SI E – pág. 2)

t: duración de exposición al fuego. Resistencia al fuego para residencial vivienda con altura de evacuación del edificio < 15 m (SI6 - pág. 2).

Profundidad eficaz de carbonización:

$$d_{ef} = d_{char,n} + k_0 \cdot d_0 = 48 + 1 \cdot 7 = 55 \text{ mm}$$

$$h_{ef} = h - d_{ef} = 300 - 55 = 245 \text{ mm}$$

$$b_{ef} = b - 2 \cdot d_{ef} = 250 - 2 \cdot 55 = 140 \text{ mm}$$

Sección reducida: 140 x 245 mm

6.1. Comprobación a flexión

Se realiza la comprobación para la combinación más desfavorable.

Combinación 2.

$$M_{y,d} = 14,09 + 0,50 \cdot 14,09 = 21,14 \text{ Nmm}$$

$$W_y = \frac{b_r \cdot h_r^2}{8} = \frac{140 \cdot 245^2}{8} = 1\,050\,000 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_{y,d}}{W_y} = \frac{21\,135\,117}{1\,053\,333} = 20,06 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = k_{mod,f} \cdot \frac{k_f \cdot f_k}{\gamma_M} = 1 \cdot \frac{1,25 \cdot 24}{1} = 30 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{1,25 \cdot 24 \cdot 5700 \cdot 245}{0,78 \cdot 1,25 \cdot 7400 \cdot 140^2}} = 0,54$$

$$k_{crit} = 1,56 - 0,75 \cdot 0,54 = 1,15$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{20,06}{1,15 \cdot 30} = 0,58 \leq 1$$

El forjado cumple a flexión y a cortante, garantizándose la resistencia de la estructura durante los 60 minutos exigidos.

1.3.8. RESUMEN RESULTADOS

Tabla resumen de índices de cálculo para la combinación más desfavorable (combinación 2) de la viga principal de forjado.

Estado límite de servicio (ELS)			Estado límite último (ELU)		Estado límite último a fuego (60 minutos)
Integridad	Confort	Apariencia	Flexión	Cortante	Flexión
0,76	0,49	0,89	0,77	0,40	0,72

Anejo 2: DB SI: Seguridad en caso de incendio

ÍNDICE

2. DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	103
2.1. EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR	103
2.2. EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR	103
2.3. EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES	104
2.4. EXIGENCIA BÁSICA SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	106
2.5. EXIGENCIA BÁSICA SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS	106
2.6. EXIGENCIA BÁSICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA	107

2. DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI). Artículo 11 del DB –SI.
El objetivo de este documento consiste en reducir el riesgo de que los usuarios del edificio sufran daños debido a un incendio de origen accidental como consecuencia de las características del proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2.1. EXIGENCIA BÁSICA SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

- **Compartimentación en sectores de incendio:**

La vivienda se compartimenta en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 que indica para residencial vivienda:

- La superficie construida del sector de incendio no debe exceder de 2500 m².
- Los elementos que separan viviendas entre si deben ser al menos EI 60.

- **Resistencia al fuego de elementos separadores de los sectores de incendio:**

La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer lo establecido en la tabla 1.2 en función de la altura de evacuación y el uso. Las paredes y techos para vivienda tendrán una resistencia bajo rasante de EI120 y para plantas sobre rasante con una altura de evacuación inferior a 15 metros de EI60.

- **Espacios ocultos:**

Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios. La compartimentación contra incendios debe tener continuidad en los espacios ocultos, cámaras, falsos techos salvo cuando estos estén compartimentados al menos con la misma resistencia al fuego.

- **Reacción al fuego de los elementos constructivos:**

Los elementos constructivos cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

- Los elementos constructivos tendrán una reacción al fuego en techos y paredes de C-s2, d0 y en suelos de EFL.
- En los falsos techos y suelos tendrán una resistencia al fuego de Bs3, d0.
- Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas se regulan en su reglamentación específica.

2.2. EXIGENCIA BÁSICA SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Se limitará el riesgo de propagación del incendio al exterior.

- Medianerías y fachadas:

Los elementos verticales separadores de otro edificio deben ser al menos EI 120.

Cuando se trate de edificios diferentes y colindantes, los puntos de la fachada del edificio considerado que no sean al menos EI 60 cumplirán el 50% de la distancia d hasta la bisectriz del ángulo formado por ambas fachadas.

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 de B-s3 d2 hasta una altura de 3.5 como mínimo.

- Cubierta:

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una resistencia al fuego REI 60, como mínimo, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situados a menos de 5m de distancia en proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI60 incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación deben pertenecer a la clase de reacción al fuego B_{ROOF} .

En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

2.3. EXIGENCIA BÁSICA SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

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

- Cálculo de la ocupación:

Para el cálculo de ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil en cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor. Según la tabla 2.1 para uso de residencial vivienda la ocupación será de 20 m²/persona.

A efectos de determinar la ocupación se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

- Número de salidas y longitud de recorridos de ocupación:

Se indica en la tabla 3.1 el número de salidas que debe haber en cada caso como mínimo así como la longitud de los recorridos de evacuación.

Disponemos de dos salidas en planta baja por lo que la longitud del recorrido será de 30 m.

- Dimensionado de los medios de evacuación:

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en $160 A$ personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que $160A$.

El dimensionamiento de los elementos de evacuación debe realizarse conforme lo que indica la tabla 4.1.

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0,80$ m
Pasillos	$A \geq P/200 \geq 1,00$ m

Siendo:

- P = número de personas.
- A = ancho del elemento.

La capacidad de evacuación de las puertas en función de su anchura cumplirá la tabla 4.2 según sea protegida, no protegida y de evacuación ascendente o descendente.

- Protección de las escaleras:

Cumplirán lo especificado en la tabla 5.1 donde se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

- Características de las puertas situadas en recorridos de evacuación:

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuara mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

- Prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
- Prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que este situada.

Para la determinación del número de personas se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

- Señalización de los medios de evacuación:

No es de aplicación.

- Control de humo de incendio:

No es de aplicación.

2.4. EXIGENCIA BÁSICA SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Dotación de instalaciones de protección contra incendios:

Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Tabla 1.1 Para uso residencial vivienda.

Columna seca	Si altura de evacuación > 24m
Puertas y pasos	Si altura de evacuación > 60m
Hidrantes exteriores	Uno si superficie construida entre 5000 y 10.000m ² . Uno por cada más de 10.000 m ² o fracción.

- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

No es de aplicación.

2.5. EXIGENCIA BÁSICA SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

- Aproximación a los edificios:

Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, deben cumplir las condiciones siguientes:

- Ancho mínimo libre 3,50 m.
- Altura mínima libre o galibo 4,50 m.
- Capacidad portante del vial 20 kN/m².

- Entorno de los edificios:

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

- Anchura mínima libre 5 m.
- Altura libre la del edificio.
- Separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio en edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m.

- Accesibilidad por la fachada:

Las fachadas deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Dichos huecos deben cumplir las condiciones siguientes:

- Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alfeizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20m.
- Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser, al menos, 0,80 m y 1,20 m respectivamente.
- No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

2.6. EXIGENCIA BÁSICA SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

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

- a) 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.
- b) Soportan dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B (CTE DB SI Seguridad en caso de incendio).

Los elementos estructurales cumplen las exigencias indicadas.

Anejo 3: DB SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

ÍNDICE

3. DB SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	113
3.1. EXIGENCIAS BÁSICAS SUA 1: SEGRURIDAD FRENTE AL RIESO DE CAÍDAS	113
3.2. EXIGENCIA BÁSICA SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	115
3.3. EXIGENCIA BÁSICA SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS	116
3.4. EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	116
3.5. EXIGENCIA BÁSICA SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	117
3.6. EXIGENCIA BÁSICA SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	117
3.7. EXIGENCIA BÁSICA SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RISEGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	117
3.8. EXIGENCIA BÁSICA SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	117
3.9. EXIGENCIA BÁSICA SUA 9: ACCESIBILIDAD	118

3. DB SUA: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

Exigencias básicas de seguridad de utilización (SUA). Artículo 12.

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

3.1. EXIGENCIAS BÁSICAS SUA 1: SEGRURIDAD FRENTE AL RIESO DE CAÍDAS

Se limitara 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 limitara 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.

- Resbaladidad de los suelos.

Este apartado no tiene objeto en nuestro caso ya que limita el riesgo de resbala-miento de los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluyendo las zonas de uso restringido y nuestro uso es Residencial Vivienda.

- Discontinuidades en el pavimento

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

- a) no tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.
- b) los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%;
- c) en zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, 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.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

En nuestra vivienda existen varios desniveles exteriores resueltos con un único escalón que queda justificado el apartado “b) en zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda”.

- Desniveles:

Protección de los desniveles: con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

Características de las barreras de protección:

- altura: las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que el pasamanos tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo. La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

Se cumple en toda la vivienda.

- resistencia: Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1. del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.
- características constructivas: en cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:
 - a) no puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:
 - en la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
 - en la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.
 - b) no tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contra-huella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

- Escaleras:

La anchura de cada tramo será de 0,80 m, como mínimo.

La contrahuella será de 20 cm, como máximo, y la huella de 22 cm, como mínimo. La dimensión de toda huella se medirá, en cada peldaño, según la dirección de la marcha. En escaleras de trazado curvo, la huella se medirá en el eje de la escalera, cuando la anchura de esta sea menor que 1 m y a 50 cm del lado más estrecho cuando sea mayor. Además la huella medirá 5 cm, como mínimo, en el lado más estrecho y 44 cm, como máximo, en el lado más ancho.

Podrán disponerse mesetas partidas con peldaños a 45 ° y escalones sin tabica. En este último caso la proyección de las huellas se superpondrá al menos 2,5 cm. La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.

Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.

Cumplimos con todas las condiciones ya que:

- La anchura del tramo supera los 0,80 m siendo esta de 1,20 m en todos los tramos.
- La contrahuella es de 17,5 cm y la huella de 30 cm.

- Limpieza de los acristalamientos exteriores:

En edificios de uso Residencial Vivienda, los acristalamientos que se encuentren a una altura de más de 6 m sobre la rasante exterior con vidrio transparente cumplirán las condiciones que se indican a continuación, salvo cuando sean practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:

- toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.
- los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

3.2. EXIGENCIA BÁSICA SUA 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

Se limitara el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.

- Impacto con elementos fijos:

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

Impacto con elementos frágiles:

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1,50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0,30 m a cada lado de esta;
- b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0,90 m.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

- Atrapamiento:

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

3.3. EXIGENCIA BÁSICA SUA 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

Las puertas que disponen de dispositivo para su bloqueo desde el interior dispondrán de un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior, excepto en baños o aseos.

3.4. EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

Se limitará el riesgo de danos 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.

- Alumbrado normal de zonas de circulación:

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios,

discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

3.5. EXIGENCIA BÁSICA SUA 5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

Se limitará el riesgo causado por 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.

No es de aplicación.

3.6. EXIGENCIA BÁSICA SUA 6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

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

No es de aplicación.

3.7. EXIGENCIA BÁSICA SUA 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIEGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

No es de aplicación.

3.8. EXIGENCIA BÁSICA SUA 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo, en los términos que se establecen en el apartado 2, cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Los edificios en los que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y los edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2.

La frecuencia esperada de impactos, N_e , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Siendo:

N_g : densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año, km²), obtenido en figura.

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

C_1 : coeficiente relacionado con el entorno, según tabla.

El riesgo admisible, N_a , puede determinarse mediante la expresión:

siendo:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

- C2: coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a tabla;
- C3: coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a tabla;
- C4: coeficiente en función del uso del edificio, conforme a tabla;
- C5: coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a tabla.

Así tenemos:

$$N_e = 1,50 \times 1428 \times 1 \times 10^{-6} = 3,591 \times 10^{-3} \text{ [nº impactos/año]}$$

$$N_a = \frac{5,5}{3 \times 1 \times 1 \times 1} 10^{-3} = 0,0022$$

Como $N_e > N_a$ será necesario la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

Tipo de Instalación Exigido.

La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula:

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

Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SUA B. Entonces:

$$E = 1 - \frac{0,0022}{0,0036} = 0,38$$

Que según la tabla correspondiente el nivel de eficiencia requerida es 4. Dentro de estos límites ($0 \leq E < 0,80$) la instalación de protección contra el rayo **no es obligatoria**.

3.9. EXIGENCIA BÁSICA SUA 9: ACCESIBILIDAD

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independientemente y segura de los edificios y las personas con discapacidad.

Dentro de los límites de las viviendas, incluidas las unifamiliares y sus zonas exteriores privativas, las condiciones de accesibilidad únicamente son exigibles en aquellas que deban ser accesibles.

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, y en conjunto de viviendas unifamiliares una entrada a la zona privativa de cada vivienda, con la vía pública y con las zonas comunes exteriores propias.

Anejo 4: DB HS: Salubridad

ÍNDICE

4. DB HS: SALUBRIDAD	121
4.1. EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	121
4.1.1. Diseño	122
4.1.2. Productos de la construcción:	130
4.1.3. Ejecución	130
4.2. EXIGENCIA BÁSICA HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS	133
4.3. EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	133
4.4 HS 4: Suministro de agua	134
4.4.1. Cálculo de la red de abastecimiento	145
4.4.2. Cálculo de la potencia de la caldera	147
4.5. EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS	147
4.5.1. Cálculo de la red de evacuación de aguas	162

4. DB HS: SALUBRIDAD

El objetivo consiste en reducir a límites aceptables los riesgos en condiciones normales de utilización de los usuarios dentro del edificio para que no padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren o deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato como consecuencia de su proyecto, construcción o uso y mantenimiento.

4.1. EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Se limita el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o de humedad en el interior del edificio y en sus cerramientos como consecuencia de agua procedente de precipitaciones atmosféricas, escorrentías del terreno o de condensaciones, disponiendo los medios para impedir su penetración o su evacuación sin que se produzcan daños.

4.1.1. DISEÑO

- Muros:

○ Grado de impermeabilidad:

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

La presencia de agua se considera:

- Baja cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático.
- Media cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a la misma profundidad que el nivel freático o a menos de dos metros por debajo.
- Alta cuando la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra a dos o más metros por debajo del nivel freático.

○ Encuentros del muro con las particiones interiores:

Cuando el muro se impermeabiliza por el interior, las particiones deben construirse después de hecha la impermeabilización y poner entre el muro y la partición una junta sellada con material elástico que sea compatible.

○ Paso de conductos:

Los pasatubos deben disponerse de tal forma que entre ellos y los conductos exista una cierta holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto.

Debe fijarse el conducto al muro con elementos flexibles.

Debe disponerse un impermeabilizante entre el muro y el pasatubos y debe sellarse la holgura entre el pasatubos y el conducto con un perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

- **Esquinas y rincones:**

Debe colocarse en los encuentros de dos impermeabilizados una banda o capa de refuerzo del mismo material que el impermeabilizante utilizado de una anchura de 15cm como mínimo y centrada en la arista.

Cuando las bandas de refuerzo se apliquen antes que el impermeabilizante del muro deben ir adheridas al soporte previa aplicación de una imprimación.

- **Suelos:**

- **Grado de impermeabilidad:**

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

- **Condiciones de las soluciones constructivas:**

- C) Constitución del suelo:**

- C1: El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de este y las escorrentías se obtiene en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

- 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.

- I) Impermeabilización:**

- I1: Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo. I2: Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.

- D) Drenaje:**

- D1: Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella. D2: Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

- D3: Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en la base del muro y, cuando dicha conexión esté situada

por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

D4: Debe disponerse un pozo drenante por cada 800 m² en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo debe ser como mínimo igual a 70 cm. El pozo debe disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deben disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

P) Tratamiento perimétrico:

P1: La superficie del terreno en el perímetro del muro debe tratarse para limitar el aporte de agua superficial al terreno mediante la disposición de una acera, una zanja drenante o cualquier otro elemento que produzca un efecto análogo.

P2: Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.

S) Sellado de juntas:

S1: Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2: Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3: Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio, según lo establecido en el apartado 2.2.3.1.

V) Ventilación de la cámara:

V1: El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm², y la superficie del suelo elevado, A_s , en m² debe cumplir la condición:

$$30 > S_s / A_s > 10$$

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

- Fachadas:

○ Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido en fachadas frente a la penetración de precipitaciones se obtiene según la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento según la ubicación del edificio.

La zona pluviométrica según la figura 2.4 es II.

El grado de exposición al viento según la tabla 2.6 en función a la altura de coronación del edificio sobre el terreno (altura $\leq 15\text{m}$), la figura 2.5 sobre zonas eólicas (será B) y la clase del entorno en el que se sitúa el edificio que será E0.

El tipo de terreno es el III: zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados como árboles o construcciones pequeñas.

La clase de exposición al viento será V2, por lo que el grado de impermeabilidad mínimo exigido será el 3 (tabla 2.4).

○ **Condiciones de las soluciones constructivas:**

Según el grado de impermeabilidad obtenido y a que nuestra fachada no tendrá revestimiento exterior, tenemos las cuatro condiciones posibles: B2+C1+J1+N1; B1+C2+H1+J1+N1; B1+C2+J2+N2; B1+C1+H1+J2+N2.

A continuación se describen las condiciones agrupadas en bloques homogéneos. En cada bloque el número de la denominación de la condición indica el nivel de presentación de tal forma que un número mayor corresponde a una prestación mejor, por lo que cualquier condición puede sustituir en la tabla a las que tengan el número de denominación más pequeño de su mismo bloque.

B) Resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración del agua:

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

- Cámara de aire sin ventilar.
- Aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

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

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

B3) Debe disponerse una barrera de resistencia muy alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes:

Una cámara de aire ventilada y un aislante no hidrófilo de las siguientes características:

- La cámara debe disponerse por el lado exterior del aislante
- Debe disponerse en la parte inferior de la cámara y cuando ésta quede interrumpida, un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada a la misma.

- El espesor de la cámara debe estar comprendido entre 3 y 10 cm
- Deben disponerse aberturas de ventilación cuya área efectiva total sea como mínimo igual a 120 cm² por cada 10 m² de paño de fachada entre forjados repartidas al 50% entre la parte superior y la inferior. Pueden utilizarse como aberturas rejillas, llagas desprovistas de mortero, juntas abiertas en los revestimientos discontinuos que tengan una anchura mayor que 5 mm u otra solución que produzca el mismo efecto.

Revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, 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 suficiente al vapor 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 figuración, 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.

C) Composición de la hoja principal:

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

- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente.
- 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

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

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

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

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1) Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5$ kg/m².min, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006.
- Piedra natural de absorción $\leq 2\%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002.

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

J1) Las juntas deben ser al menos de resistencia media a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja.

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.

N) Resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal:

N1) Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

N2) Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm o un material adherido, continuo, sin juntas e impermeable al agua del mismo espesor.

○ Arranque de la fachada desde la cimentación:

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

○ Encuentro de la fachada con la carpintería:

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 interior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2cm como mínimo.

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

- **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.

- **Cubierta:**

- **Grado de impermeabilidad:**

Para cumplir el grado de impermeabilidad deben cumplir una serie de condiciones:

- Tendrá una pendiente adecuada al tipo de impermeabilización a usar.
- Una barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico cuando se prevean que pueden producirse condensaciones.
- Una capa separadora bajo el aislante térmico si hay que evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre el soporte y la impermeabilización.
- Aislante térmico determinado por la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".
- Una capa separadora bajo la capa de impermeabilización para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles o la adherencia entre la impermeabilización y el soporte.
- Un tejado al ser la cubierta inclinada y no ser la capa de impermeabilización autoprotegida.
- Un sistema de evacuación de aguas dimensionado según la sección HS 5 del DB-HS.

- **Sistema de formación de pendientes:**

El sistema de formación de pendientes tendrá una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas y su constitución será la adecuada para la fijación de todos los componentes. El soporte y la capa de impermeabilización serán compatibles.

- **Aislamiento térmico:**

El aislamiento y la capa de impermeabilización serán químicamente compatibles (Sino disponer una capa separadora entre ellos).

El aislamiento tendrá las características adecuadas para soportar el contacto con el agua al estar por encima de la capa de impermeabilización.

- **Capa de impermeabilización:**

Debe fijarse de acuerdo a las condiciones del material.

Se usará una impermeabilización a base de materiales bituminosos y bituminosos modificados.

Cuando la pendiente sea mayor del 15% se utilizarán sistemas de fijación mecánica.

- **Capa de protección:**

El material será resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

- **Tejado:**

Estará constituido por piezas de cobertura, en este caso tejas curvas. El solape de las piezas se establecerá según la pendiente del soporte y otros factores relacionados con la situación de la cubierta como la zona eólica, tormentas y altitud topográfica.

Se fijarán 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 solape de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

- **Alero:**

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

Cuando el tejado es de teja para impedir la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, se debe realizar en el borde un recalde de asiento de las piezas de la primera hilada de modo que tengan la misma pendiente que las siguientes (sino debe adoptarse otro modo que produzca el mismo efecto).

- **Borde lateral:**

Se dispondrán piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ.

- **Cumbreras y limatesas:**

Se colocarán piezas especiales que deben solapar 5cm 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 se deben fijar.

- **Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:**

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

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

- **Canalones:**

Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección prefabricados. Tendrán una pendiente mínima de desagüe del 0.5%.

Las piezas del tejado que vierten sobre el sobresaldrán 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Al ser el canalón es visto, se debe disponer el borde más cercano a la fachada de forma que quede por encima del borde exterior del mismo.

Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical se dispondrá:

- 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.
- 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.

4.1.2. PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN:

- **Control de recepción en obra de productos:**

En el pliego de condiciones del proyecto se indicaran las condiciones de control para la recepción de productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que reúnen las características exigidas.

Hay que comprobar en los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- Disponen de la documentación exigida.
- Están caracterizados por las propiedades exigidas.
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

4.1.3. EJECUCIÓN:

- **Muros:**

- **Condiciones de los pasatubos:**

Serán estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

- **Condiciones de las láminas impermeabilizantes:**

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

- **Condiciones del sellado de las juntas:**

Las masillas a base de siliconas en juntas mayores de 5 mm se debe colocar un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

- **Condiciones de los sistemas de drenaje:**

El tubo drenante se rodeara de una capa de árido y esta a su vez rodeada por una lámina filtrante.

- **Suelos:**

- **Condiciones de los pasatubos:**

Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

- **Condiciones de las láminas impermeabilizantes:**

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.

En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

- **Condiciones de las arquetas:**

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

- **Condiciones del hormigón de limpieza:**

El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

- **Cubiertas:**

- **Condiciones de la formación de pendientes:**

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

- **Condiciones de la barrera de vapor:**

La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.

Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

- **Condiciones del aislante térmico:**

Debe colocarse de forma continua y estable.

- **Condiciones de la impermeabilización:**

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

4.2. EXIGENCIA BÁSICA HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

No es de aplicación para obras de rehabilitación, solo para obras de nueva construcción.

4.3. EXIGENCIA BÁSICA HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

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

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

- Caracterización y cuantificación de las exigencias:

El caudal de ventilación mínimo se obtiene según el tipo de local (dormitorio, salón, cocina) el número de ocupantes, por metro cuadrado útil o en función de otros parámetros (tabla 2.1).

El número de ocupantes se considera igual en:

- Cada dormitorio individual a uno, y en cada dormitorio doble a dos.
- En cada comedor y sala de estar, a la suma de los contabilizados para todos los dormitorios de la vivienda correspondiente.

- Diseño.

Condiciones generales de los sistemas de ventilación.

- Vivienda:

El aire circulará desde los locales secos a los húmedos, para ello, comedor, dormitorios y salón dispondrán aberturas de admisión, y los aseos, cocina y cuartos de baño tendrán aberturas de extracción.

Las particiones situadas entre locales con admisión y los locales de extracción disponen de aberturas de paso.

Cocina, comedor, dormitorio y salón disponen de ventilación natural. Para ello se dispone de una ventana practicable o una puerta exterior.

La cocina dispone de un sistema adicional de ventilación con extracción mecánica para los vapores y contaminantes de cocción. Para ello se dispone de un extractor conectado a un tubo de extracción independiente al de la ventilación general de la vivienda.

4.4 HS 4: Suministro de agua

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

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

a) Propiedades de la instalación:

1) Calidad del agua: comprobación del agua para verificar que es apta para el consumo humano. El dimensionado de la instalación se calculara según los datos aportados de caudal y presión.

Los materiales que se utilizan en la instalación no afectaran al agua que suministran y cumplirán:

- para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas.
- no modifiquen la potabilidad, el olor, el color ni el sabor del agua.
- resistentes a la corrosión interior.
- resistentes a temperaturas de hasta 40⁰ y a las temperaturas exteriores de su entorno.
- compatibilidad con el agua suministrada y no favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades q sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua.
-

2) Protección contra retorno:

Se dispondrán de sistemas antiretorno para evitar la inversión del sentido del flujo. Se pondrá uno en:

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

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua que no provenga de la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizara de forma que no se produzcan retornos.

Los anti retornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

3) Condiciones mínimas de suministro:

La instalación suministrara a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales mínimos según la tabla 2.1.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.;

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

b) Diseño:

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

1) Elementos de la instalación agua fría:

- 1- Acometida: dispondrá de una llave de toma o un collarín de toma de carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida. Un tubo de acometida, de enlace entre la llave de toma con la llave de corte general y una llave de corte en el exterior de la propiedad.
- 2- **Llave de corte general:** La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su

- identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.
- 3- **Filtro de la instalación general:** El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
 - 4- Contador general que contendrá en este orden, la llave de corte general, el filtro, el contador, una llave, grifo, una válvula de retención y una llave de salida.
 - 5- Tubo de alimentación: El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.
 - 6- **Distribuidor principal:** El trazado del distribuidor principal debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Debe adoptarse la solución de distribuidor en anillo en edificios tales como los de uso sanitario, en los que en caso de avería o reforma el suministro interior deba quedar garantizado. Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.
 - 7- **Ascendentes o montantes:** Deben discurrir por zonas de uso común del mismo. Deben ir alojadas en recintos o huecos, construidos a tal fin. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, deben ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento. Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua. En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

Instalaciones de agua caliente sanitaria (ACS):

Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

- Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno. Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.
- Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:

- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.

El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

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

- Protección contra retornos:

- **Condiciones generales de la instalación de suministro:**

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

- **Puntos de consumo de alimentación directa:**

En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

- Separaciones con otras instalaciones:

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

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

- Dimensionado:

Dimensionado de las redes de distribución:

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los tramos:

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- 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.

Comprobación de la presión:

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba 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. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Dimensionamiento de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace:

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40m	¾	20
Bañera >1,40m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1 – 1 ½	25 – 40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
vertedero	¾	20

Dimensionado de las redes de ACS:

Dimensionado de las redes de impulsión de ACS:

Para redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Dimensionado de las redes de retorno de ACS:

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

- Considerar que se 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 tabla 4.4.

Diámetro nominal de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

Calculo del aislamiento térmico:

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

Calculo de dilatadores:

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.

- Construcción:

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el anexo I del Real Decreto 140/2003.

- **Ejecución de las redes de tuberías:**

Condiciones generales:

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques

técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurren por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protección contra las condensaciones:

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

Protecciones térmicas:

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Protección contra ruidos:

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes.
- A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

- **Puesta a servicio:**

Pruebas y ensayos de las instalaciones interiores: La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- Para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988.
- Para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Pruebas particulares de las instalaciones de ACS:

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
- Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
- Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.

- Medición de temperaturas de la red.
- Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

- Productos de construcción:

o Condiciones generales de los materiales:

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua potable cumplirán los siguientes requisitos:

- Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
- No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- Serán resistentes a la corrosión interior.
- Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
- No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
- Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.
- Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua del consumo humano.
Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
- Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.
-

o Condiciones particulares de las conducciones:

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua potable los siguientes tubos:

- Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996
- Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996
- Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997
- Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995
- Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000
- Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004
- Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003
- Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004.
- Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004
- Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004.
- Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002.
- Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua para el consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

Válvulas y llaves:

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

- Mantenimiento y conservación:

- **Interrupción del servicio:**

En las instalaciones de aguade consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

- **Nueva puesta en servicio:**

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual. Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

- a) Para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.

- b) Una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

• **Mantenimiento de las instalaciones:**

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad. Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

4.4.1. Cálculo de la red de abastecimiento

- CAUDAL

			Agua fría	A.C.S
PLANTA BAJA	ASEO	Lavabo	0,10	0,065
		Inodoro	0,10	-
	LAVANDERÍA	Lavadora	0,20	0,15
	GRIFO EXTERIOR		0,20	-
	COCINA	Fregadero	0,20	0,10
Lavavajillas		0,15	0,10	
PLANTA PRIMERA	CUARTO DE BAÑO	Lavabo	0,10	0,065
		Lavabo	0,10	0,065
		Ducha	0,20	0,10
		Inodoro	0,10	-
		Bidé	0,10	0,065
PLANTA SEGUNDA	CUARTO DE BAÑO	Lavabo	0,10	0,065
		Bañera	0,30	0,20
		Inodoro	0,10	-
		Bidé	0,10	0,065
			2,15 dm ³ /s	1,04 dm ³ /s

AGUA FRÍA

o PÉRDIDAS DE CARGA

	L	Qi	n1	k1	n2	k2	Qp	D	V	Re	f	dpgen	k	dploc
1-2	2	0,3	1	1	1	1	0,3	19,05	1,052	13208,84	0,02612	0,155	1,26	0,071
2-3	5,8 2	0,6	4	0,57	1	1	0,346	25,4	0,683	11439,19	0,02719 1	0,148	2,79	0,066
3-4	4,4 8	1,2	9	0,35	1	1	0,424	25,4	0,837	14010,09	0,02574 1	0,162	3,06	0,109
4-5	8,5	1,7 5	11	0,31	1	1	0,553	31,75	0,693	14619,5	0,02544 8	0,169	2,25	0,056
5-6	2,7 4	1,9 5	13	0,28	1	1	0,562	31,75	0,710	14870,95	0,02533 2	0,056	4,5	0,116
6-7	8,9 5	3,1 9	16	0,2	1	1	0,638	31,75	0,805	16854,48	0,02450 1	0,228	10,4	0,344
												0,921		0,763

$$Q_p = k \cdot Q_i$$

$$D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot v}}$$

$$v = \frac{Q \cdot 4000}{\pi \cdot D^2}$$

$$Re = \frac{\rho \cdot D \cdot v}{\mu}$$

$$f = 0,005 \cdot \left[1 + \left(2000 \cdot \frac{e}{D} + \frac{10^6}{Re} \right)^{1/3} \right]$$

$$\Delta p_{loc} = k \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

$$\Delta p_{gen} = f \cdot \frac{L \cdot v^2}{2 \cdot g \cdot D}$$

Siendo:

ρ = densidad del agua

D = diámetro

v = velocidad del agua

μ = viscosidad dinámica

e = rugosidad absoluta (mm) = 0,07 mm

Re = número de Reynolds

TEMPERATURA	PESO ESPECÍFICO (kN/m ³)	DENSIDAD (kg/m ³)	VISCOSIDAD DINÁMICA (N.s/m ²)	VISCOSIDAD CINEMÁTICA (m ² /s)
10°C	9,804	999,7	1,307. 10 ⁻³	1,306. 10 ⁻⁶

$$\Delta p_{loc} = 0,763 \text{ mca}$$

$$\Delta p_{gen} = 0,921 \text{ mca}$$

$$\Delta p_{tot} = 1,684 \text{ mca}$$

$$P_r = P_a - H_g - \Delta p_{tot} = 20 - 5,50 - 1,684 = 12,816 > 10 \text{ mca CUMPLE}$$

$$P_a = P_r - H_g - \Delta p_{tot} = 10 + 5,50 + 1,684 = 17,184 \text{ mca} > 20 \text{ mca CUMPLE}$$

- AGUA CALIENTE SANITARIA

o PERDIDAS DE CARGA

	L	Qi	n1	k1	n2	k2	Qp	D	V	Re	f	dp _{gen}	k	dp _{loc}	dptot
1 - 2	2	0,2	1	1	1	1	0,2	19,05	0,701	8805,892	0,029	0,077	1,26	0,032	0,108
2 - 3	5,82	0,33	4	0,57735	1	1	0,190	19,05	0,668	8388,739	0,029	0,206	2,79	0,063	0,269
3 - 4	4,48	0,625	9	0,353553	1	1	0,220	19,05	0,775	9729,228	0,028	0,204	3,06	0,093	0,298
4 - 5	8,5	0,825	11	0,316228	1	1	0,260	19,05	0,914	8615,065	0,029	0,133	2,25	0,030	0,163
5 - 6	2,74	0,775	13	0,288675	1	1	0,223	19,05	0,771	7387,81	0,030	0,032	4,5	0,044	0,077

0,719	0,325	1,042472
-------	-------	----------

Caudal = 1,175 dm³/h

$\Delta p_{loc} = 0,763$ mca

$\Delta p_{gen} = 0,921$ mca

$\Delta p_{tot} = 1,35$ mca

$Pr = P_a - H_g - \Delta p_{tot} = 20 - 5,50 - 1,04 = 13,46 > 10$ mca CUMPLE

4.4.2. Cálculo de la potencia de la caldera

$$P_{acumulador} = \frac{v \cdot Pe \cdot Ce \cdot \Delta t}{\eta \cdot t} = \frac{150 \cdot 0,96 \cdot 1 \cdot (60 - 10)}{0,997 \cdot 3,95} = 1\,859,54 \text{ kcal/h}$$

Siendo:

v = volumen del acumulador = 150 l

Pe = peso específico = 0,96 kg/l (60 °C)

T^a ACS = 60°C

T^a agua fría = 10°C

η = rendimiento de la caldera = 97,70 %

Ce = 1 kcal/kg.°C

$$P = \frac{P_{acumulador}}{\eta_{caldera}} = \frac{1\,859,58}{0,985} = 1\,898,87 \frac{\text{kcal}}{\text{h}} = 2,32 \text{ kW}$$

4.5. EXIGENCIA BÁSICA HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS

Se dispondrán los medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en la vivienda de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

- **Diseño:**

- **Condiciones generales de la evacuación:**

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

Elementos en la red de evacuación:

Cierres hidráulicos, deben tener las siguientes características:

- Deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.
- No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.

- Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
-

La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.

Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

No deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.

Si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre.

Un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado.

El desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

Redes de pequeña evacuación.

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
- Deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.
- La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.

En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

- En los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %.
- En las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %.

El desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

Debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.

No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.

Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

Excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

Bajantes y canalones.

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de olores exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

Colectores.

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3., situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

Elementos de conexión.

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

- La arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico.
- En las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores.
- Las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable.

- **Dimensionado:**

Debe aplicarse un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, debe dimensionarse la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Debe utilizarse el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

- **Dimensionado de la red de aguas residuales:**

Derivaciones individuales:

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Botes sifónicos o sifones individuales:

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

Ramales colectores

En la tabla se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	586	80	160
870	1 150	1680	200

- **Bajantes de aguas residuales:**

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD				
Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1 100	280	200	125

1 208	2 240	1 120	400	160
2 200	3 600	1 680	600	200
3 800	5 600	2 500	1 000	250
6 000	9 240	4 320	1 650	315

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

- Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45º, no se requiere ningún cambio de sección.
- Si la desviación forma un ángulo mayor que 45º, se procede de la manera siguiente.

El tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general.

El tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior.

Para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

- **Collectores horizontales de aguas residuales:**

Los colectores horizontales se dimensionan para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en función del máximo número de UD y de la pendiente.

Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada			
Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	682	110
390	480	580	125
880	1 056	1 300	160
1 600	1 920	2 300	200
2 900	3 500	4 200	250
5 710	6 920	8 290	315
8 300	10 000	12 00	350

- Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales:

- **Red de pequeña evacuación de aguas pluviales:**

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Número de sumideros en función de la superficie de cubierta	
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

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

- **Canalones:**

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie.

Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h				
Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
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

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.

- **Bajantes de aguas pluviales:**

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene.

Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63

177	75
318	90
580	110
805	125
1 544	160
2 700	200

- **Colectores de aguas pluviales:**

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente. El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h			
s colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1 228	160
1 070	1 510	2 140	200
1 920	2 710	3 850	250
2 016	4 589	6 500	300

- **Construcción:**

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de ejecución de la obra.

- **Válvulas de desagüe:**

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

- **Sifones individuales y botes sifónicos:**

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán

tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos cierres hidráulicos a partir de la embocadura a la bajante o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la bajante será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

Calderetas o cazoletas y sumideros

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.

Los sumideros de recogida de aguas pluviales, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm². El sellado estanco entre el impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo "brida" de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.

El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.

El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

- **Canalones:**

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.

La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

- Ejecución de redes de pequeña evacuación:

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Ejecución de las bajantes

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro para tubos de 3 m.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la

tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

- Ejecución de colectores:

Ejecución de la red horizontal colgada

1. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.
2. Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
3. En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.
4. La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo: a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm; b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.
5. Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.
6. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
7. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
8. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
9. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

• Ejecución de la red horizontal enterrada:

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

- Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa.
- Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.
- **Ejecución de las zanjas:**

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres. Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm.

Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

- **Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas:**

Si son fabricadas "in situ" podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

- Pruebas:

- **Pruebas de estanqueidad parcial:**

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

- **Pruebas de estanqueidad total:**

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

Pruebas con agua:

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de aguas residuales y pluviales. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.

La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.

Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.

Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.

La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acusen pérdida de agua.

Pruebas con aire:

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.

Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

Prueba con humo

La prueba con humo se efectuará sobre la red de aguas residuales y su correspondiente red de ventilación.

Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.

La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los cierres hidráulicos.

Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.

El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de ± 250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.

La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

- Productos de construcción:

- **Características generales de los materiales:**

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

- **Materiales de las canalizaciones:**

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:

- Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453- 1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
- Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

- **Materiales de los puntos de captación:**

Sifones: Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

Calderetas: Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

- **Condiciones de los materiales de los accesorios:**

Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.

Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.

Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.

Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante, un manguito de plástico.

- Mantenimiento y conservación:

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

4.5.1. Cálculo de la red de evacuación de aguas

- DERIVACIONES INDIVIDUALES

			UD	Ø _{min} sifón
PLANTA BAJA	CUARTO DE ASEO	Lavabo	1	32mm
		Inodoro	4	100mm
	LAVANDERÍA	Lavadora	3	40mm
	COCINA	Fregadero	3	40mm
		Lavavajillas	3	40mm
PLANTA PRIMERA	CUARTO DE BAÑO	Lavabo	1	32mm
		Lavabo	1	32mm
		Ducha	2	40mm
		Inodoro	4	100mm
		Bidé	2	32mm
PLANTA SEGUNDA	CUARTO DE BAÑO	Lavabo	1	32mm
		Bañera	3	40mm
		Inodoro	4	100mm
		Bidé	2	32mm

RAMALES COLECTORES

		Pendiente	UD	Ø
PLANTA BAJA	Cuarto de aseo	2%	5	50 mm
	Lavandería	2%	3	50 mm
	Cocina	2%	6	50 mm
PLANTA PRIMERA	Cuarto de baño	2%	6	50 mm

PLANTA SEGUNDA	Cuarto de baño	2%	6	50 mm
----------------	----------------	----	---	-------

BAJANTES

Ø110 mm Para no reducir la sección del inodoro

- COLECTORES

Ø110 mm

- ARQUETAS

50x50 cm En todas las arquetas.

CÁLCULO DE PLUVIALES

Según las tablas anteriormente expuestas:

	Superficie proyectada	Nº de sumideros	Canalones pte. 2%	Bajantes
Faldón Norte	61,75 m ²	2	100	50
Faldón Sur	57,62 m ²	2	100	63
Faldón Alpendre	58,20 m ²	2	100	50
Terraza	19,42 m ²	2	-	63

COLECTORES

Los colectores estarán compuestos por tubos de PVC de un diámetro de 110 mm.

CAUDALES

$$Q = \frac{i \cdot Sup}{3600}$$

Siendo:

Q: Caudal recogido en cubierta

i: intensidad pluviométrica

Sup: Superficie proyectada de cubierta

$$Q_{NORTE} = \frac{i \cdot Sup}{3600} = \frac{100 \text{ mm/h} \cdot 61,75 \text{ m}^2}{3600} = 1,72 \text{ l/seg}$$

$$Q_{SUR} = \frac{i \cdot Sup}{3600} = \frac{100 \text{ mm/h} \cdot 57,62 \text{ m}^2}{3600} = 1,60 \text{ l/seg}$$

$$Q_{ALPENDRE} = \frac{i \cdot Sup}{3600} = \frac{100 \text{ mm/h} \cdot 58,20 \text{ m}^2}{3600} = 1,61 \text{ l/seg}$$

Anejo 5: DB HR: Protección frente al ruido

ÍNDICE

5. DB HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	169
5.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN	169
5.2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS	169

5. DB HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

5.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para satisfacer las exigencias del CTE en lo referente a la protección frente al ruido deben:

- Alcanzarse los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no superarse los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos).
- No superarse los valores límite de tiempo de reverberación.
- Cumplirse las especificaciones referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.

Para la correcta aplicación de este documento debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impactos de los recintos de los edificios; esta verificación puede llevarse a cabo por cualquiera de los procedimientos siguientes: mediante la opción simplificada o mediante la opción general.
- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del tiempo de reverberación y de absorción acústica de los recintos afectados.
- Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado referentes al ruido y a las vibraciones de las instalaciones.
- Cumplimiento de las condiciones relativas a los productos de construcción.
- Cumplimiento de las condiciones de construcción.
- Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento y conservación.

5.2. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Aislamiento acústico a ruido aéreo:

Los elementos constructivos interiores de separación, así como las fachadas, las cubiertas, las medianerías y los suelos en contacto con el aire exterior que conforman cada recinto de un edificio deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

- Protección frente al ruido generado en recintos pertenecientes a la misma unidad de uso, en edificios de uso residencial privado:
 - El índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, de la tabiquería no será menor que 33 dBA.
- Protección frente al ruido generado en recintos no pertenecientes a la misma unidad de uso:
 - El aislamiento acústico a ruido aéreo, DnT,A, entre un recinto habitable y cualquier otro recinto habitable o protegido del edificio no perteneciente a la misma unidad de uso y que no sea recinto de instalaciones o de actividad,

colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que 45 dBA, siempre que no compartan puertas o ventanas.

- En los recintos habitables y recintos protegidos colindantes con otros edificios: El aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{2m,nT,Atr}$) de cada uno de los cerramientos de una medianería entre dos edificios no será menor que 40 dBA o alternativamente el aislamiento acústico a ruido aéreo ($D_{nT,A}$) correspondiente al conjunto de los dos cerramientos no será menor que 50 dBA.

Aislamiento acústico a ruido de impactos:

Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla:

- En los recintos habitables:
 - Protección frente al ruido generado de recintos de instalaciones o en recintos de actividad:
 - El nivel global de presión de ruido de impactos, $L'_{nT,w}$, en un recinto habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

Ruido y vibraciones de las instalaciones:

Se limitarán los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.

Anejo 6: DB HE: Ahorro de energía

ÍNDICE

6. DB HE: AHORRO DE ENERGÍA	175
6.1. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	175
6.2. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA	177
6.3. EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	182
6.4. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	182
6.5. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	182
6.6. EXIGENCIA BÁSICA HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	183

6. DB HE: AHORRO DE ENERGÍA

El objetivo consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir que una parte de este consumo provenga de energía renovable.

6.1. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

El consumo energético de los edificios se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

El consumo energético para el acondicionamiento, en su caso, de aquellas edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente, será satisfecho exclusivamente con energía procedente de fuentes renovables.

- Edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado:

El consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite $C_{ep,lim}$ obtenido mediante la siguiente expresión:

$$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S$$

Donde,

- $C_{ep,lim}$ es el valor límite del consumo energético de energía primaria no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en kW·h/m²·año, considerada la superficie útil de los espacios habitables.
- $C_{ep,base}$ es el valor base del consumo energético de energía primaria no renovable, dependiente de la zona climática de invierno correspondiente a la ubicación del edificio.
- $F_{ep,sup}$ es el factor corrector por superficie del consumo energético de energía primaria no renovable.
- S es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, o la parte ampliada, en m².

- Procedimiento de verificación:

Para la correcta aplicación de esta Sección del DB HE deben verificarse las exigencias cuantificadas en el apartado 2 con los datos definidos en el apartado 4, utilizando un procedimiento de cálculo acorde a las especificaciones establecidas en el apartado 5.

- Justificación del cumplimiento de la exigencia:

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- Definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación.
- Procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético.

- Demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).
- Descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio.
- Rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio.
- Factores de conversión de energía final a energía primaria empleados.
- Para uso residencial privado, consumo de energía procedente de fuentes de energía no renovables.

- Datos para el cálculo del consumo energético:

- **Demanda energética y condiciones operacionales:**

El consumo energético de los servicios de calefacción y refrigeración se obtendrá considerando las condiciones operacionales, datos previos y procedimientos de cálculo de la demanda energética establecidos en la Sección HE1 de este Documento Básico.

El consumo energético del servicio de agua caliente sanitaria (ACS) se obtendrá considerando la demanda energética resultante de la aplicación de la sección HE4 de este Documento Básico.

El consumo energético del servicio de iluminación se obtendrá considerando la eficiencia energética de la instalación resultante de la aplicación de la sección HE3 de este Documento Básico.

- **Factores de conversión de energía final a energía primaria:**

Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables para cada vector energético, empleados para la justificación de las exigencias establecidas en este Documento Básico, serán los publicados oficialmente.

- Procedimientos de cálculo del consumo energético:

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar el consumo de energía primaria procedente de fuentes de energía no renovables.

El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

- **Características de los procedimientos de cálculo del consumo energético:**

La demanda energética necesaria para los servicios de calefacción y refrigeración, según el procedimiento establecido en la sección HE1 de este Documento Básico.

La demanda energética necesaria para el servicio de agua caliente sanitaria.

En usos distintos al residencial privado, la demanda energética necesaria para el servicio de iluminación.

El dimensionado y los rendimientos de los equipos y sistemas de producción de frío y de calor, ACS e iluminación.

El empleo de distintas fuentes de energía, sean generadas in situ o remotamente. Los factores de conversión de energía final a energía primaria procedente de fuentes no renovables.

La contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela.

6.2. EXIGENCIA BÁSICA HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

La demanda energética de los edificios se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubican y del uso previsto.

En edificios de uso residencial privado, las características de los elementos de la envolvente térmica deben ser tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Se limitará igualmente la transferencia de calor entre unidades de distinto uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

- Limitación de la demanda energética del edificio en edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes:

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

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

Donde,

- $D_{cal,lim}$ es el valor límite de la demanda energética de calefacción, expresada en $kW \cdot h/m^2 \cdot año$, considerada la superficie útil de los espacios habitables;
- $D_{cal,base}$ es el valor base de la demanda energética de calefacción, para cada zona climática de invierno correspondiente al edificio.
- $F_{cal,sup}$ es el factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción.
- S es la superficie útil de los espacios habitables del edificio, en m^2 .

	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
$D_{cal,base}$ $kW \cdot h/m^2 \cdot año$	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1.000	2.000	3.000

- Limitación de descompensación en edificios de uso residencial privado:

La transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos y la transmitancia térmica de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que formen parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos. De esta comprobación se excluyen los puentes térmicos.

Parámetro	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno ⁽¹⁾ [W/m ² 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 K]	1,20	0,80	0,65	0,50	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos ⁽²⁾ [W/m ² K]	5,70	5,70	4,20	3,10	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos ⁽³⁾ [m ³ /hm ²]	<50	<50	<50	<27	<27	<27
⁽¹⁾ para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m. ⁽²⁾ se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas. ⁽³⁾ la permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100kPa.						

Trasmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en W/m²K

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

- Limitación de la demanda energética del edificio en intervenciones en edificios existentes:

Cuando la intervención produzca modificaciones en las condiciones interiores o exteriores de un elemento de la envolvente térmica que supongan un incremento de la demanda energética del edificio, las características de este elemento se adecuarán a las establecidas en este Documento Básico.

En las obras de reforma en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio y en las destinadas a un cambio de uso característico del edificio se limitará la demanda energética conjunta del edificio de manera que sea inferior a la del edificio de referencia.

En las obras de reforma no consideradas en el caso anterior, los elementos de la envolvente térmica que se sustituyan, incorporen, o modifiquen sustancialmente, cumplirán las limitaciones establecidas en la tabla 2.3. Cuando se intervenga simultáneamente en varios elementos de la envolvente térmica, se podrán superar los valores de transmitancia térmica de dicha tabla si la demanda energética resultante fuera igual o inferior a la obtenida aplicando los valores de la tabla a los elementos afectados.

- Limitación de condensaciones:

Tanto en edificaciones nuevas como en edificaciones existentes, en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

- Datos para el cálculo de la demanda:

○ **Solicitaciones exteriores:**

Se consideran solicitudes exteriores las acciones del clima sobre el edificio con efecto sobre su comportamiento térmico, y por tanto, sobre su demanda energética.

A efectos de cálculo, se establece un conjunto de zonas climáticas para las que se define un clima de referencia, que define las solicitudes exteriores en términos de temperatura y radiación solar.

○ **Solicitaciones interiores y condiciones operacionales:**

Se consideran solicitudes interiores las cargas térmicas generadas en el interior del edificio debidas a los aportes de energía de los ocupantes, equipos e iluminación.

Las condiciones operacionales se definen por los siguientes parámetros:

- Temperaturas de consigna de calefacción.
- Temperaturas de consigna de refrigeración.
- Carga interna debida a la ocupación.
- Carga interna debida a la iluminación.
- Carga interna debida a los equipos.

Los espacios habitables del edificio mantendrán, a efectos de cálculo de la demanda, las condiciones operacionales definidas en su perfil de uso, excluyéndose el cumplimiento de las condiciones primera y segunda, relativas a temperaturas de consigna en el caso de los espacios habitables no acondicionados.

Debe especificarse el nivel de ventilación de cálculo para los espacios habitables y no habitables, que ha de ser coherente con el derivado del cumplimiento de otras exigencias y las condiciones de proyecto.

- Procedimiento de cálculo de la demanda:

Cualquier procedimiento de cálculo debe considerar, bien de forma detallada o bien de forma simplificada, los siguientes aspectos:

- El diseño, emplazamiento y orientación del edificio.
- La evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos.
- El acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas.
- Las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales, 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.

- Modelo del edificio:

- **Envolvente térmica del edificio:**

La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que delimitan los espacios habitables con el aire exterior, el terreno u otro edificio, y por todas las particiones interiores que delimitan los espacios habitables con espacios no habitables en contacto con el ambiente exterior.

La envolvente térmica podrá incorporar, a criterio del proyectista, espacios no habitables adyacentes a espacios habitables.

- **Cerramientos opacos:**

Deben definirse las características geométricas de los cerramientos de espacios habitables y no habitables, así como de particiones interiores, que estén en contacto con el aire o el terreno o se consideren adiabáticos a efectos de cálculo.

Deben definirse los parámetros de los cerramientos que describan adecuadamente sus prestaciones térmicas. Se podrá utilizar una descripción simplificada mediante agregación de capas paralelas y homogéneas que presente un comportamiento térmico equivalente.

Debe definirse el espesor, la densidad, la conductividad y el calor específico de las capas con masa térmica apreciable. En el caso de capas sin masa térmica significativa (cámaras de aire) se pueden describir sus propiedades a través de la resistencia total de la capa y su espesor. Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos remotos sobre los cerramientos exteriores del edificio.

Debe considerarse la permeabilidad al aire de los cerramientos opacos y el efecto de rejillas y aireadores, en su caso.

- **Huecos:**

Deben considerarse las características geométricas de los huecos y el espacio al que pertenecen, al igual que las protecciones solares, sean fijas o móviles, y otros elementos que puedan producir sombras o disminuir la captación solar de los huecos.

Para los huecos, es necesario definir la transmitancia térmica del vidrio y el marco, la superficie de ambos, el factor solar del vidrio y la absortividad de la cara exterior del marco. En el caso de puertas cuya superficie semitransparente sea inferior al 50% es necesario considerar exclusivamente la transmitancia térmica y, cuando sea preciso, la absortividad.

Debe considerarse la permeabilidad al aire de los huecos para el conjunto marco vidrio incluyendo el efecto de aireadores de ventilación en su caso.

Deben tenerse en cuenta las sombras que puedan arrojar los obstáculos de fachada, incluyendo retranqueos, voladizos, toldos, salientes laterales y cualquier otro elemento de

control solar exterior que figure explícitamente en la memoria del proyecto y con efecto de sombra sobre los huecos.

- **Puentes térmicos:**

Deben considerarse los puentes térmicos lineales del edificio, caracterizados mediante su tipo, la transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos, y su longitud. Debe especificarse el sistema dimensional utilizado cuando no se empleen dimensiones interiores o pueda dar lugar a dudas.

- **Productos de construcción:**

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica.

Los productos para los cerramientos se definen mediante su conductividad térmica ($W/m \cdot K$) y el factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ . En su caso, además se podrá definir la densidad (kg/m^3) y el calor específico c_p ($J/kg \cdot K$).

Los productos para huecos (incluidas las puertas) se caracterizan mediante la transmitancia térmica U ($W/m^2 \cdot K$) y el factor solar g_L para la parte semitransparente del hueco y por la transmitancia térmica U ($W/m^2 \cdot K$) y la absorptividad α para los marcos de huecos (puertas y ventanas) y lucernarios.

Las carpinterías de los huecos se caracterizan, además, por la resistencia a la permeabilidad al aire en $m^3/h \cdot m^2$ o bien su clase, según lo establecido en la norma UNE EN 12207.

Los valores de diseño de las propiedades citadas deben obtenerse de valores declarados por el fabricante para cada producto.

El pliego de condiciones del proyecto debe incluir las características higrotérmicas de los productos utilizados en la envolvente térmica del edificio. Deben incluirse en la memoria los cálculos justificativos de dichos valores y consignarse éstos en el pliego.

En todos los casos se utilizarán valores térmicos de diseño, los cuales se pueden calcular a partir de los valores térmicos declarados según la norma UNE EN ISO 10456. En general y salvo justificación, los valores de diseño serán los definidos para una temperatura de $10^\circ C$ y un contenido de humedad correspondiente al equilibrio con un ambiente a $23^\circ C$ y 50 % de humedad relativa.

- **Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica:**

Las características exigibles a los cerramientos y particiones interiores son las expresadas mediante los valores de sus transmitancias térmicas.

El cálculo de estos parámetros debe figurar en la memoria del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se deben consignar los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

- **Control de recepción en obra:**

En el pliego de condiciones del proyecto han de indicarse las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- Disponen de la documentación exigida.
- Están caracterizados por las propiedades exigidas.
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de obra, con la frecuencia establecida.

- Construcción:

○ **Control de la ejecución de la obra:**

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

6.3. EXIGENCIA BÁSICA HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

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 actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

6.4. EXIGENCIA BÁSICA HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

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

No es de aplicación como indica el punto 1.1. Ámbito de aplicación de esta exigencia básica.

6.5. EXIGENCIA BÁSICA HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

No se aplica debido a lo indicado en el apartado a) del criterio 2: flexibilidad de Criterios de aplicación en edificios existentes, donde: en edificios con valor histórico o arquitectónico

reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo.

6.6. EXIGENCIA BÁSICA HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

No se aplica debido a lo indicado en el apartado a) del criterio 2: flexibilidad de Criterios de aplicación en edificios existentes, donde: en edificios con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando otras soluciones pudiesen alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto podrán adoptarse soluciones que permitan el mayor grado de adecuación posible, determinándose el mismo.

Anejo 7: Reglamento electrotécnico de baja tensión

ÍNDICE

7. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN	189
7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.	189
7.2. TIPOS DE CIRCUITOS	189
7.3. SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES Y DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN	190
7.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS	191
7.5. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	193

7. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

7.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

El diseño y cálculo de la instalación se ajustará al vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002), así como a las Instrucciones Técnicas Complementarias (ICT) BT 01 a BT 51.

La ejecución de la instalación la realizará una empresa instaladora debidamente autorizada e inscrita en el Registro Provincial de instaladores autorizados. Será entregada por la empresa instaladora al titular de la instalación con el Certificado de Instalación y las Instrucciones para el correcto uso y mantenimiento de la misma.

Tal y como se refleja en el Plano de Instalación, se trata de una instalación eléctrica para alumbrado y tomas de corriente para aparatos electrodomésticos y usos varios de una vivienda unifamiliar alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230 V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50 Hz.

Se proyecta para un grado de electrificación elevado (superficie útil > 160 m²) y una potencia previsible de 0 W a 230 V. Potencia mínima 9.200 W.

7.2. TIPOS DE CIRCUITOS

- C1: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar los puntos de iluminación. Sección mínima: 1,5 mm², Interruptor Automático: 10 A, Tipo toma: Punto de luz con conductor de protección.
- C2: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.
- C3: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la cocina y horno. Sección mínima: 6 mm², Interruptor Automático: 25 A, Tipo toma: 25 A 2p+T.
- C4: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico. Sección mínima: 4 mm², Interruptor Automático: 20 A, Tipo toma: 16 A 2p+T, combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16 A. Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16 A en cada circuito.
- C5: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.
- C7: Circuito adicional del tipo C2, por cada 20 tomas de corriente de uso general o si la superficie útil de la vivienda es mayor de 160 m². Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.
- C10: Circuito de distribución interna, destinado a la instalación de una secadora independiente. Sección mínima: 2,5 mm², Interruptor Automático: 16 A, Tipo toma: 16 A 2p+T.

Protección General

Los circuitos de protección privados se ejecutarán según lo dispuesto en la ITC-BT-17 y constarán como mínimo de:

- **Un interruptor general automático** de corte omnipolar con accionamiento manual, de intensidad nominal mínima de 25 A y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. El interruptor general es independiente del interruptor para el control de potencia (ICP) y no puede ser sustituido por éste.
- **Uno o varios interruptores diferenciales** que garanticen la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, con una intensidad diferencial-residual máxima de **30 mA** e intensidad asignada superior o igual que la del interruptor general.
- Dispositivos de **protección contra sobretensiones**, si fuese necesario, conforme a la ITC-BT-23.

7.3. SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES Y DE LAS CAÍDAS DE TENSIÓN

En la Tabla de debajo se relacionan los circuitos mínimos previstos con sus características eléctricas.

La sección mínima indicada por circuito está calculada para un número limitado de puntos de utilización. De aumentarse el número de puntos de utilización, será necesaria la instalación de circuitos adicionales correspondientes.

Cada accesorio o elemento del circuito tendrá una corriente asignada, no inferior al valor de la intensidad prevista del receptor o receptores a conectar.

El valor de la intensidad de corriente prevista en cada circuito se calculará de acuerdo con la fórmula:

$$I = n \times I_a \times F_s \times F_u$$

N nº de tomas o receptores

I_a , Intensidad prevista por toma o receptor

F_s (factor de simultaneidad) Relación de receptores conectados simultáneamente sobre el total

F_u (factor de utilización) Factor medio de utilización de la potencia máxima del receptor

Los dispositivos automáticos de protección tanto para el valor de la intensidad asignada como para la intensidad máxima de cortocircuito se corresponderá con la intensidad admisible del circuito y la de cortocircuito en ese punto respectivamente.

La sección de los conductores estará condicionada a que la caída de tensión sea como máximo el 3%. Esta caída de tensión se calculara para una intensidad de funcionamiento del circuito igual a la intensidad nominal del interruptor automático de dicho circuito y para una distancia correspondiente a la del punto de utilización más alejado del origen de la instalación interior. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límite especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

Las secciones mínimas son suficientes en los casos normales de viviendas y por tanto no se calcularán los circuitos interiores, utilizando simplemente los mínimos del reglamento.

7.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Circuito de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor de simultaneidad F _s	Factor de utilización F _u	Tipo de toma ⁽⁷⁾	Interrupor automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización o tomas por circuito	Conductores sección mínima mm ² ⁽⁵⁾	Tubo o conducto diámetro mm ⁽³⁾
C1 Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz ⁽⁹⁾	10	30	1,5	16
C2 Tomas de uso general	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C3 Cocina y horno	5.400	0,5	0,75	Base 25A 2p+T	25	2	6	25
C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico	3.450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T Combinadas con fusibles o interruptores automáticos de 16A	20	3	4(6)	20
C5 Baño, cuarto de cocina	3.450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C8 Calefacción	⁽²⁾	--	--	--	25	--	6	25
C9 Aire acondicionado	⁽²⁾	--	--	--	25	--	6	25
C10 Secadora	3.450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C11 Automatización	⁽²⁾	--	--	--	10	--	1,5	16

(1) La tensión considerada es de 230V entre fase y neutro
 (2) La potencia máxima permisible por circuito será de 5.750W
 (3) Diámetros extremos según ITC- BT 19
 (4) La potencia máxima permisible por circuito será de 2.300W
 (5) Este valor corresponde a una instalación de dos conductores y tierra con aislamiento de PVC bajo tubo empotrado en obra, según tabla 1 de ITC- BT 19. Otras secciones pueden ser requeridas para otros tipos de cable o condiciones de instalación.
 (7) Las bases de toma de corriente de 16A2p+T serán fijas del tipo indicado en la figura C2a y las de 25A 2p+T serán del tipo indicado en la figura ESB 25-5A, ambas de la norma UNE 20315.
 (8) Los fusibles o interruptores automáticos no son necesarios si se dispone de circuitos independientes para cada aparato, con interruptor automático de 16A en cada circuito, el desdoblamiento del circuito con este fin no supondrá el paso a electrificación elevada ni la necesidad de disponer de un diferencial adicional.
 (9) El punto de luz incluirá conductor de protección.

LONGITUDES MÁXIMAS DE LOS CONDUCTORES

En la siguiente tabla (GUÍA-BT-.25) se presentan los valores máximos de longitud de los conductores en función de su sección y de la intensidad nominal del dispositivo de protección para una caída de tensión del 3%, una temperatura estimada del conductor de 40 °C y unos valores del factor de potencia de $\cos \varphi = 1$.

Sección del conductor (mm ²)	Valor de la longitud máxima del cable (m)			
	Intensidad nominal del dispositivo de protección (A)			
	10	16	20	25

1,5	27	-	-	-
2,5	45	28	-	-
4	-	45	36	-
6	-	-	53	43

PUNTOS DE UTILIZACIÓN

En cada estancia se utilizará como mínimo los siguientes puntos de utilización:

Estancia	Circuito	Mecanismo	n.º mínimo	Superf./Longitud
Acceso	C ₁	pulsador timbre	1	-
Vestíbulo	C ₁	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	- -
	C ₂	Base 16 A 2p+T 1	1	-
Sala de estar o Salón	C ₁	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p+T 3	3 ⁽¹⁾	Una por cada 6 m ² redondeado al entero superior
	C ₈	Toma de calefacción	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
Dormitorios	C ₁	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p+T	3 ⁽¹⁾	una por cada 6 m ² , redondeado al entero superior
	C ₈	Toma de calefacción	1	-
	C ₉	Toma de aire acondicionado	1	-
Baños	C ₁	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	- -
	C ₅	Base 16 A 2p+T	1	-
	C ₈	Toma de calefacción	1	-
Pasillos o distribuidores	C ₁	Punto de luz Interruptor/Conmutador 10.A	1 1	uno cada 5 m de longitud uno en cada acceso
	C ₂	Base 16 A 2p+T	1	hasta 5 m (dos si L > 5m)
	C ₈	Toma de calefacción	1	-
Cocina	C ₁	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p+T	2	extractor y frigorífico
	C ₃	Base 25 A 2p+T	1	cocina/horno
	C ₄	Base 16 A 2p+T	1	lavadora, lavavajillas y

				termo
	C ₅	Base 16 A 2p+T	3 ⁽²⁾	encima del plano de trabajo
	C ₈	Toma de calefacción	1	-
	C ₁₀	Base 16 A 2p+T	1	secadora
Terraza y Vestidores	C ₁	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
Garajes unifamiliares y Otros	C ₁	Punto de luz Interruptor 10.A	1 1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²) uno por cada punto de luz
	C ₂	Base 16 A 2p+T	1	hasta 10 m ² (dos si S > 10 m ²)
<p>(1) En donde se prevea la instalación de una toma para el receptor de TV, la base correspondiente deberá ser múltiple, y en este caso se considerará como una sola base a los efectos del número de puntos de utilización de la tabla 1.</p> <p>(2) Se colocarán fuera de un volumen delimitado por los planos verticales situados a 0,5 m del fregadero y de la encimera de cocción o cocina.</p>				

7.5. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- GRADO DE ELECTRIFICACIÓN

- Grado de electrificación elevado:
 - 9200W a 230W
 - Superficie útil > 160 m²
 - Instalación secadora
 - Puntos de alumbrado > 30
 - Puntos de toma de corriente > 20

- CALCULO DE LAS PREVISIONES DE CARGAS

- Contador: centralizado en planta baja
- Número de plantas: planta baja + planta primera + planta segunda
- Altura planta tipo 2,50m
- Tensión: 230V / 400V

- CALCULO POTENCIA TOTAL

$$P_T = P_{viv} + P_{serv\ gen} + P_{loc\ com} + P_{oficinas} + P_{garaje}$$

Siendo:

- P_T: Potencia total del edificio
- P_{Viv}: Potencia media (aritmética) del conjunto de viviendas
- P_{Serv Gen}: Potencia de los Servicios Generales
- P_{Loc Com}: Potencia de los Locales Comerciales

- P_{Oficinas}: Potencia de las oficinas
- P_{Garaje}: Potencia del Garaje

- DIMENSIONADO DE LA INSTALACION ELECTRICA

Electrificación	potencia (w)	Calibre Interruptor General Automático (IGA) (A)
Elevada	9.200	40

Líneas eléctricas	intensidad	caída de tensión
Monofásicas (230 v)	$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$	$e (\%) = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times S \times V} \times \frac{100}{V}$
Trifásicas (400 v)	$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi \times \sqrt{3}}$	$e (\%) = \frac{P \times L}{\gamma \times S \times V} \times \frac{100}{V}$

Siendo:

- P= potencia eléctrica total
- L= longitud del cable
- Ψ = resistividad del conductor (cobre)
- S= sección conductor
- V= tensión de los conductores
- e= caída de tensión (%): caída en circuitos interiores de vivienda 3%

Líneas eléctricas		Máx. caída de tensión (%) (1)		sección mínima (mm ²)
		totalmente centralizados	con más de una centralización	
línea general de alimentación (LGA)		0,5	1	10
derivación individual (DI)		1(2)	0,5	6
instalación interior	viviendas	cualquier circuito	3	Según circuito
	Otras instalaciones receptoras	Circuito alumbrado	3	
		Otros usos	5	

Anejo 8: Decreto 29/2010: normas para la habitabilidad de viviendas de Galicia

DECRETO 29/2010: NORMAS DE HABITABILIDAD DE VIVIENDAS DE GALICIA

I.A.1. Condiciones de diseño, calidad y sostenibilidad.	
I.A.1.1. Condiciones de vivienda exterior.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) consideración de vivienda exterior.	No procede. El planeamiento no define las condiciones de vivienda exterior.
b) la estancia mayor y otra deberán poseer iluminación y ventilación natural y relación con el espacio exterior.	Se cumple. Posee un espacio libre privado donde se inscribe un círculo de diámetro mayor a 0,7 H.
c) iluminación y ventilación del resto de estancias.	Se cumple. El resto de estancias se iluminan y ventilan igual que la estancia mayor.
I.A.1. Condiciones de diseño, calidad y sostenibilidad.	
I.A.1.2. Iluminación, ventilación natural y relación con el exterior.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) ventana ubicada en el plano de la envolvente exterior de una superficie mínima de 1/8 de la superficie útil de la planta.	No se cumple. Varias estancias no cumplen con este apartado. Se mantienen los huecos de ventilación actuales. (Protección de Patrimonio)
b) altura máxima de los antepechos de ventana 1,10 m	No se cumple. Los huecos de la planta primera en la Sala-Lar tienen una altura superior al incrementarse como consecuencia del nuevo diseño. (Protección del Patrimonio).
c) suelo del espacio exterior a no más de 50 cm por encima del pavimento rematado de la estancia.	Se cumple. En el exterior se actuará de forma que el suelo interior no quede a más de 40 cm por debajo.
d) protección de vistas desde calle o espacios públicos.	No se cumple. Se mantiene la tipología de ventanas existentes. (Protección de Patrimonio)
e) iluminación a través de terraza.	No procede. La iluminación no se realiza a través de terraza.
f) iluminación a través de galerías.	Se cumple.
g) profundidad máxima de las piezas medidas perpendicularmente a la fuente de iluminación 7,50 m o 2,2A.	Se cumple. La mayor profundidad es menor que 2,2A.
h) ventanas en faldones de cubierta.	No procede. La iluminación no se realiza a través de faldones de cubierta.
i) condiciones de las ventanas de los faldones	No procede. La iluminación no se realiza a través de faldones de cubierta.
j) superficie real de iluminación como mínimo 1/3 de la de ventilación.	Se cumple.
k) excepciones en rehabilitaciones al cumplimiento de los anteriores apartados	Se adopta la excepción referente a la protección del patrimonio.
I.A.2. Condiciones espaciales.	
I.A.2.1. Condiciones de acceso e indivisibilidad de las viviendas.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) acceso.	Se cumple. El acceso es directo desde el

	espacio público.
b) condiciones de paso.	Se cumple. La vivienda no es paso para acceder a otro local o parcela que no sea de uso exclusivo de la misma.
c) comunicación de las dependencias de las viviendas a través de espacios cerrados de uso exclusivo de sus moradores.	Se cumple
I.A.2.2. Composición y compartimentación.	
f) acceso de la vivienda.	Se cumple. Ninguna pieza, a excepción de los espacios de comunicación y la estancia mayor, es paso obligado para acceder a las piezas vivideras desde el acceso de la vivienda.
g) acceso a cuarto de baño obligatorio.	Se cumple. El acceso se realiza a través de espacios de comunicación.
I.A.2.3. Programa mínimo.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
La vivienda contará, como mínimo de una estancia más una cocina, un cuarto de baño, un lavadero, un tendedero y un espacio de almacenamiento general.	Se cumple.
I.A.2. Condiciones espaciales.	
I.A.2.4. Alturas mínimas.	
I.A.2.4.1. Alturas libres mínimas.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) altura libre mínima entre pavimento y techo acabado será de 2,50 m y la altura libre mínima entre forjados de suelo y techo será de 2,70m.	No se cumple. La altura libre entre el forjado suelo y forjado de madera en planta primera es de 2,40 m. No se ha podido aumentar porque no se podía elevar la cubierta y por respetar el antepecho de las ventanas. En el resto de la edificación (Protección del patrimonio).
b) disminución de la altura mínima libre.	No procede.
c) altura libre mínima de 2,20 m en un 30% de la superficie de la pieza.	No procede.
d) excepción en actuaciones de rehabilitación manteniendo las alturas existentes en caso de no modificar los forjados.	Se adopta la excepción.
I.A.3. Condiciones dimensionales, funcionales y dotacionales.	
I.A.3.1. Estancias.	
I.A.3.1.1. Condiciones generales.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) superficie útil mínima: (tabla 1) Número de estancias > 5 Superficie E1: 25 m2 Superficie E2: 12 m2 Superficie E3: 8 m2 Superficie E4: 8 m2 Superficie E5: 8 m2	Se cumple. En proyecto: E1: 41,92 m2 E2: 21,70 m2 E3: 19,10 m2 E4: 15,15 m2 E5: 14,10 m2

Superficie En: 6 m2	En: > 6 m2
I.A.3.1.2. Dimensiones superficiales lineales.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) la planta de la estancia mayor deberá admitir la inscripción de un cuadrado de 3,30 m de lado.	Se cumple.
b) ancho mínimo libre entre paramentos enfrentados en la estancia mayor de 2,70 m.	Se cumple. El ancho libre mínimo es de 4,68 m.
c) excepciones.	No procede.
d) reducción de 4 m2 de la estancia mayor por aumento de 4 m2 en la superficie de la cocina.	No procede.
e) superficie mínima de las otras estancias.	Se cumple.
f) las estancias de superficie ≥ 12 m2 deberán admitir en su planta la inscripción de un cuadrado de 2,60 m de lado.	Se cumple.
g) ancho mínimo entre paramentos para estancias de superficie ≥ 12 m2 de 2,60 m.	Se cumple.
h) las estancias de superficie < a 12 m2 deberán admitir en su planta un cuadrado de 2,20 m de lado.	Se cumple.
i) ancho mínimo entre paramentos enfrentados para las estancias anteriores de 2,20 m.	Se cumple.
j) excepciones.	No procede
I.A.3. Condiciones dimensionales, funcionales y dotacionales.	
I.A.3.2. Servicios.	
I.A.3.2.1. Condiciones generales.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) servicios mínimos: 1 cocina, 1 cuarto de baño y un aseo, en su caso, un lavadero y un tendedero y un espacio para almacenamiento general.	Se cumple
b) superficie útil mínima: (tabla 2) Número de estancias > 5 Superficie cocina: 10 m2 Superficie baño: 5 m2 Superficie aseo: 1,5 m2 Superficie lavadero: 1,5 m2 Superficie tendedero: 1,5 m2 Superficie almacén: 1 m2	Se cumple. En proyecto: Cocina: 10,11 m2 Baño: 7,99 m2 Aseo: 4,12 m2 Lavadero: 4,98 m2 Tendedero : dentro del lavadero Almacén: 1,33 m2
I.A.3.2.2. Dimensiones superficiales lineales.	
I.A.3.2.2.1. Cocinas.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) integración de la cocina en la estancia mayor.	No procede
b) ancho mínimo entre paramentos 1,80 m.	Se cumple. El ancho libre mínimo es de 2,21 m.
c) longitud mínima del frente del espacio destinado a mesado será de 3,00 m.	Se cumple. El mesado es de 3,60 m.
d) condiciones del incremento de la superficie con relación a I.A.3.1.2.	No procede.
e) excepción al cómputo de superficie para	No procede.

zonas de ancho < a 1,80 m.	
f) iluminación y ventilación natural desde el exterior.	Se cumple.
g) superficie de la cocina y la estancia mayor en caso de que esta se integre en él.	No procede.
I.A.3. Condiciones dimensionales, funcionales y dotacionales.	
I.A.3.2. Servicios.	
I.A.3.2.2. Dimensiones superficiales lineales.	
I.A.3.2.2.2. Almacenamiento personal.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) espacio para almacenamiento personal de superficie mínima de 1,2 m ² en estancias > 12 m ² con altura mínima de 2,20, fondo mínimo de 0,60 m y máxima de 0,75, en todas las estancias excepto la mayor.	Se cumple.
b) situación de los espacios y cómputo de la superficie.	Se cumple. En algunos casos existe una zona específica destinada a vestidor.
c) no podrán invadir el cuadrado base definido en el apartado I.A.2.2.	Se cumple.
I.A.3.2.2.3. Almacenamiento general.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) existirá 1 espacio para almacenamiento general de superficie en planta indicada en tabla 2 con altura mínima de 2,20, fondo mínimo de 0,60 m y máxima de 0,75.	Se cumple.
b) situación en los espacios de comunicación o en recinto accesible desde estos.	Se cumple. Situado en la zona de acceso.
I.A.3.2.2.4. Cuarto de baño.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) existirá un cuarto de baño de superficie indicada en tabla 2 y con una dimensión mínima entre paramentos enfrentados de 1,60 m.	Se cumple. La superficie del baño más pequeño es de 7,99 m ² y la separación mínima entre paramentos es de 2,56 m.
I.A.3.2.2.5. Cuarto de aseo.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) superficie mínima la indicada en tabla 2 y una dimensión mínima entre paramentos enfrentados de 1,20 m.	Se cumple. La superficie es de 4,12 m ² y la separación mínima entre paramentos es de 1,72 m.
I.A.3.2.2.6. Lavadero.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) existirá 1 espacio destinado a lavadero de superficie indicada en tabla 2 con una separación mínima entre paramentos enfrentados de 1,20 m.	Se cumple. La vivienda dispone de una lavandería de 4,51 m ² con una separación mínima entre paramentos enfrentados de 1,67 m ²
b) condiciones para viviendas de una sola instancia.	No procede.
c) excepciones en obras de remodelación.	No procede.
I.A.3. Condiciones dimensionales, funcionales y dotacionales.	
I.A.3.2. Servicios.	
I.A.3.2.2. Dimensiones superficiales lineales.	

I.A.3.2.2.7. Tendedero.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) existirá un espacio para el secado natural de la ropa y cuya superficie mínima será la indicada en tabla 2, con ventilación natural o mecánica, cubierto y protegido de vistas desde el espacio público y no interferirá en la iluminación y ventilación directa de las piezas vivideras que resulten exigibles según lo dispuesto en el apartado I.A.1.2.	Se cumple.
b) con ventilación natural realizada directamente desde el exterior o patio y el espacio estará fuera de la envolvente térmica de la edificación.	Se cumple.
c) ventilación mecánica.	No procede.
d) en viviendas unifamiliares con parcela propia, el espacio para secado podrá disponerse en la parcela debiendo que-dar garantizada la protección de vistas desde la calle o espacio público, la ventilación y la protección frente a agua de lluvia.	Se cumple.
e) podrá ser un espacio independiente o estar integrado en un espacio único con el lavadero.	Se cumple.
f) condiciones de ventilación a través de un patio interior.	No procede.
g) excepciones en obras de remodelación.	No procede.
I.A.3.3. Espacios de Comunicación.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) pasillos de ancho libre mínimo de 1,00 m. Podrán admitirse estrechamientos puntuales que reduzcan el ancho del pasillo a 0,90 m como máximo.	Se cumple. Existen estrechamientos puntuales de 0,96 m.
b) el ancho libre mínimo de las puertas de paso será de 0,80 m y su altura libre mínima de 2,03 m.	Se cumple.
c) el espacio de acceso interior de la vivienda deberá admitir la inscripción de un cuadrado de 1,50 m de lado.	Se cumple.
I.A.4. Dotación mínima de instalaciones en la vivienda.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) en el diseño de las instalaciones se tendrá en cuenta su compatibilidad con las exigencias básicas del CTE y demás normativa sectorial vigente.	Se cumple.
b) las dotaciones mínimas son: instalación de suministro de agua fría, instalación de calefacción y agua caliente sanitaria, que tendrá incorporado el elemento generador	Se cumple.

correspondiente, instalación de evacuación de aguas, instalación de telecomunicaciones, además de red de interfonía para comunicar las viviendas con el portal del edificio, instalación eléctrica e instalación de ventilación.	
c) la altura de los botones del interfono situado en el portal del edificio deberán estar entre 1 y 1,20 m desde el pavimento rematado.	Se cumple.
d) en las actuaciones de remodelación de viviendas, será exigible la instalación de calefacción y/o la instalación de un sistema de ventilación cuando la vivienda existente cuente con dicha/s instalación/s o cuando sea exigible ejecutarla/s de acuerdo con lo dispuesto en CTE.	Se cumple.
I.A.4. Dotación mínima de instalaciones en la vivienda.	
I.A.4.1. Equipo y aparatos.	
Cocina.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) deberá reservarse espacio para la instalación de fregadero, lavavajillas, frigorífico, horno, cocina, espacio de almacenamiento inmediato de basuras y sistema de extracción mecánica para los vapores y contaminantes de la cocción y dotarse a este equipo de la preinstalación necesaria para su correcto funcionamiento.	Se cumple.
b) la preinstalación de fregadero deberá contar con suministro de agua fría y caliente y evacuación con cierre hidráulico frente a los olores.	Se cumple.
c) la preinstalación de lavavajillas contará con suministro de agua fría y toma de corriente eléctrica.	Se cumple.
d) los conductos de extracción para la ventilación de las viviendas y el conducto de extracción de humos de la cocción de la campana deberán ser individualizados y llevarse hasta la cubierta.	Se cumple.
e) en las cocinas las zonas expuestas al agua deberán ir revestidas de un material impermeable.	Se cumple.
f) condiciones en promociones de viviendas adaptadas a personas con discapacidad.	No procede.
Cuarto de baño general.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) estará compuesto como mínimo por bañera o ducha, lavabo e inodoro y deberá contar con la preinstalación que permita la fácil colocación de un bidé.	Se cumple.
b) la preinstalación de fregadero deberá contar con suministro de agua fría y caliente y	Se cumple.

evacuación con cierre hidráulico frente a los olores.	
c) irá revestido de un material impermeable en las zonas expuestas al agua.	Se cumple.
Cuarto de aseo.	
Cuando sea exigible debido al número de estancias deberá contar con un lavabo y un inodoro.	Se cumple.
I.A.4. Dotación mínima de instalaciones en la vivienda.	
I.A.4.1. Equipo y aparatos.	
Lavadero.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) se dotará de la preinstalación para lavadero, lavadora y secadora.	Se cumple.
b) la preinstalación de lavadora contará con toma de agua fría y toma eléctrica.	Se cumple.
c) la preinstalación de secadora contará con toma eléctrica y una salida de aire de Ø150 mm y desagüe.	Se cumple.
e) el lavadero deberá ir revestido, en todos sus paramentos, de un material impermeable hasta una altura mínima de 1,80 m.	Se cumple.
I.A.5. Salubridad.	
Apartado.	Cumplimiento y justificación.
a) en viviendas en planta baja, si no hay sótano, se garantizará el aislamiento de estas con respecto al terreno mediante una cámara de aire ventilada, de 0,20 m de altura mínima, para evitar el riesgo de humedades procedentes del terreno. No será exigible para viviendas reformadas, ampliadas o rehabilitadas en las que podrá adoptarse cualquier otra medida que garantice la ausencia de humedades en la vivienda.	Se cumple.
b) en muros en contacto con el terreno, se garantizará la impermeabilidad de los mismos mediante el empleo de materiales y soluciones constructivas que eviten la aparición de humedades.	Se cumple.
c) en el caso de la inexistencia de saneamiento urbano deberá preverse el tratamiento individual de las aguas residuales según el CTE para su posterior decantación y filtración al terreno por zanjas filtrantes.	Se cumple.
d) la distancia mínima de pozos de abastecimiento de agua a cualquier fosa séptica o fuente de contaminación será la establecida en la legislación urbanística o la que determine la legislación sectorial correspondiente. La distancia mínima de dicha construcción a lindes será la que fije la legislación urbanística vigente	Se cumple.

según la clasificación del suelo.	
-----------------------------------	--

Anejo 9: Plan Especial de protección e rehabilitación da cidade histórica PE-1

ÍNDICE

9. PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN E REHABILITACIÓN DA CIDADE HISTÓRICA PE-1	209
9.1. ÁMBITO	209
9.2. TIPO DE ACTUACIONES Y OBRAS EN LOS EDIFICIOS.	209
9.3. ACTUACIONES AUTORIZADAS EN EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO CATALOGADO.	212
9.3.1. CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES DE VOLUMEN.	218
9.3.2. CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES DE ESTÉTICA URBANA.	223

9. PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN E REHABILITACIÓN DA CIDADE HISTÓRICA PE-1

9.1. ÁMBITO

El ámbito de aplicación del Plan Especial es el definido como PE-1 en el vigente Plan General Municipal de Santiago, con los ajustes derivados de la ordenación de detalle allí previstos tal y como se recoge en planos de ordenación.

9.2. TIPO DE ACTUACIONES Y OBRAS EN LOS EDIFICIOS.

Con el fin de determinar los contenidos generales de las actuaciones en los edificios contemplados en su totalidad, autorizadas y excluidas por la Normativa, según la calificación de los mismos, y de acuerdo con sus características, se definen en el presente Capítulo los siguientes tipos de actuaciones en orden creciente de su nivel de intervención transformadora del edificio original:

- a) Actuaciones de conservación.
- b) Actuaciones de restauración.
- c) Actuaciones de rehabilitación.
- d) Actuaciones de reestructuración.
- e) Actuaciones de ampliación.

Art. 56. Actuaciones de conservación.

Son aquellas actuaciones encaminadas al mantenimiento de las condiciones de higiene, ornato, seguridad y funcionalidad de la edificación, sin que ello suponga la alteración de su estructura, distribución o características formales, de acuerdo con lo establecido en el Título III, Capítulo I de la presente Normativa.

Obras de reparación son las que se dirigen a la recuperación de las condiciones anteriores.

Por su propia naturaleza las actuaciones de conservación podrán tener el carácter de actuaciones parciales.

Art. 57. Actuaciones de restauración.

Son aquellas actuaciones realizadas en edificios de excepcional valor arquitectónico o histórico, que tienen por finalidad general conservar, restituir o reconstruir la arquitectura y la tipología originarias de la edificación.

Las actuaciones de restauración comportan el mantenimiento del edificio en su conformación originaria.

Dentro de las actuaciones de restauración se admitirán:

- Obras de reparación propias para asegurar la estabilidad, higiene y ornato del edificio pudiendo necesitar de la aportación de elementos nuevos cuya naturaleza material será igual a la de los sustituidos y que habrán de ser reconocibles.

- Obras encaminadas al cumplimiento de la Normativa de Protección contra incendios, normas técnicas sobre instalaciones y similares requeridas para la adecuada funcionalidad de las actividades autorizadas en el edificio, siempre que no degraden su conformación tipológica y sus valores arquitectónicos.

Cuando partes del edificio hayan desaparecido, sufrido graves alteraciones de su configuración tipológica y arquitectónica o sea precisa su adecuación funcional por cambio en el programa de usos previsto en el Plan Especial se admitirán, en el marco de un Plan Director de Restauración o Proyecto Integral de Restauración, las siguientes obras:

- Obras de restitución o vuelta a las condiciones originarias de elementos arquitectónicos alterados, siempre que se cuente con suficiente información sobre las mismas y se ejecuten de conformidad con sus materiales y acabados.
- Obras de reconstrucción que pueden proponer la recuperación filológica de las invariantes arquitectónicas del edificio con criterios de integración y coherencia formal pero con diseño diferenciado.
- Obras de actualización y adecuación de las condiciones de habitabilidad y uso que pueden incluir actuaciones de consolidación con criterios de integración y coherencia formal, recomendándose evitar actuaciones de carácter analógico.

Este conjunto de actuaciones habrá de complementarse con las obras de eliminación de elementos que no sean de interés para la historia del edificio y se muestren incoherentes con las características tipológicas y arquitectónicas originarias de la edificación, de conformidad con lo establecido en el Plan Director de Restauración o en el Proyecto Integral de Restauración.

Art. 58. Actuaciones de rehabilitación.

Son aquellas actuaciones encaminadas a mejorar las condiciones funcionales y de habitabilidad de un edificio, adecuándolo al uso específico asignado por el Plan Especial, mediante la conservación mayoritaria o integral de la configuración arquitectónica y disposición estructural original, tanto interior como exterior.

Las obras de rehabilitación, incidentes en los espacios interiores del edificio, podrán suponer una redistribución espacial siempre que se conserven los elementos determinantes de su configuración tipológica: fachadas, accesos y núcleos de escalera, muros de carga, disposición estructural horizontal, patios y división en plantas. No obstante, y en el caso particular de edificios de uso residencial, las obras de rehabilitación podrán implicar la realización de patios interiores o la ampliación de los existentes, con el objeto de alcanzar los niveles de habitabilidad adecuados, y siempre que ello no suponga alteración de los restantes elementos que comportan la estructura del edificio.

Se autorizan igualmente todas las obras previas de adecuación y mejora de la habitabilidad, con sustitución o nueva implantación de las instalaciones así como demás obras menores de acabado.

Simultáneamente a las actuaciones de rehabilitación será obligatorio acometer obras de conservación, y las de valoración arquitectónica que incluirán, en su caso, la recuperación de las características arquitectónicas y formales de la fachada y elementos exteriores, así como de los interiores de interés (portales, escaleras, "lareiras", chimeneas, etc.) con la consiguiente supresión de elementos disconformes, establecidos en el fichero individualizado de catalogación de edificios sujetos a protección y/o en planos de alzados de ordenación.

Cuando existiese expediente incoado de declaración de ruina no inminente y/o la inspección técnica municipal lo autorice, se podrá proceder a la reparación o sustitución de elementos estructurales deteriorados, manteniendo su posición relativa.

Art. 59. Actuaciones de reestructuración.

Son aquellas actuaciones de renovación o transformación, en edificios inadecuados para un uso específico, por su grado de deterioro o especiales deficiencias arquitectónicas o funcionales, que supongan la modificación de la configuración arquitectónica y la sustitución de elementos de su estructura, manteniendo en cualquier caso los elementos de cerramiento que definen el volumen y forma del edificio.

Las obras de reestructuración podrán comportar la sustitución de elementos estructurales, así como la modificación de elementos determinantes de la organización tipológica, como escaleras o patios, o la redistribución de los espacios interiores, siempre en las condiciones previstas en el Plan.

Según el alcance de las modificaciones resultantes de las actuaciones se distinguen tres grados en las actuaciones de reestructuración:

- Parcial cuando la superficie en planta afectada por la reestructuración supone menos del 25% de la superficie total.
- Mayoritaria cuando la superficie en planta afectada por la reestructuración supone entre el 25% y el 75% de la superficie total.
- Total cuando supone el vaciado interior de más del 75% de la superficie total del edificio, conservando las fachadas existentes al exterior, interior y patios, los muros medianeros y la línea y tipo de cubierta.

A los efectos del cálculo de superficies se excluirán las ocupadas por muros y cerramientos de fachadas y muros de medianería.

Las obras de reestructuración deberán ir acompañadas de las actuaciones de conservación, valoración o recuperación de las características arquitectónicas, con supresión de elementos disconformes, establecidos en el fichero individualizado de catalogación de edificios sujetos a protección y/o plano de alzados de ordenación.

Art. 60. Actuaciones de ampliación.

Son aquellas actuaciones encaminadas a la ampliación de un edificio existente, bien por incremento del fondo edificable o por aumentar su número de plantas, sin modificar sus alineaciones exteriores y sus planos de fachada, manteniendo o no la tipología estructural.

Las actuaciones de ampliación sólo podrán acometerse de modo independiente cuando el edificio presente unas condiciones adecuadas a su uso específico, en caso contrario habrá de ejecutarse en el marco de actuaciones de rehabilitación o reestructuración.

En edificios que presenten elementos disconformes, las ampliaciones sólo procederán si se ejecutan simultáneamente las obras de adecuación de aquéllos.

La adición de nuevas plantas se efectuará con criterio de integración compositiva y coherencia formal con la o las fachadas actuales y, en cualquier caso, siguiendo las directrices establecidas en las Condiciones Generales de Estética Urbana de esta Normativa para cada modalidad.

La ampliación de planta se producirá según los tipos y modalidades previstas en las Condiciones Generales de Volumen de esta Normativa y en lo que le afecte, en las Condiciones Generales de Estética Urbana.

9.3. ACTUACIONES AUTORIZADAS EN EL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO CATALOGADO.

Art. 76. Determinaciones generales.

La autorización de las obras precisas que se puedan realizar en cada edificio exige la aportación de documentación adecuada sobre el inmueble y, en su caso, la inspección previa. El nivel de protección asignado en el Plan determinará, a la luz de la documentación aportada, la admisibilidad de las obras propuestas y sus alternativas o complementos.

En todo edificio y en todos los casos será obligatorio, como deber que corresponde al propietario, realizar las obras oportunas de mantenimiento, conservación y reparación a las que se refiere el art. 29 de las presentes Normas.

Igualmente en cualquier edificio catalogado, sea cual sea su Nivel, será posible realizar las obras de intervención apropiadas a un Nivel superior de catalogación y protección.

Art. 77. Documentación para la intervención en el edificio.

1. Para la debida documentación de cada edificio, y a los efectos de la justificación de las obras necesarias y de las admisibles en cada Nivel, los proyectos de obras en los edificios catalogados que vayan más allá de las de conservación incorporarán la siguiente documentación complementaria de la establecida en el art. 22 de la presente Normativa:
 - Secciones longitudinales y transversales del edificio a escalas 1:100 a 1:50.
 - Planos, en su caso, de las zonas libres o patios interiores, con indicación de todos sus elementos de fábrica y vegetación a escalas 1:100 a 1:50.
 - Detalles de acabados interiores del edificio con indicaciones de pavimentación, revestimientos, escaleras, alfeizares, etc. a escalas 1:50 a 1:20.
 - Señalamiento sobre los planos correspondientes de las partes, elementos, zonas o instalaciones que requieren reparación, sustitución u otras intervenciones.
 - Documentación histórica e historiográfica del inmueble, con referencias, en su caso, a: autor, planos originales, uso inicial, planos de su evolución y transformaciones, identificación de añadidos y ampliaciones con sus fechas, evolución de los usos posteriores, grabados y fotografías de época, y evolución del entorno urbano en que se enclava.
2. Igualmente se aportará la documentación precisa para la perfecta identificación de los usos propuestos, con un análisis de su impacto y consecuencias espaciales y funcionales de los mismos.

3. En el caso de actuaciones parciales en los edificios a los que se refiere el Título IV Cap. II de estas Normas, la documentación tendrá igual pormenor si bien referido exclusivamente a los espacios y elementos objeto de la intervención.

Art. 78. Autorización de actuaciones.

La autorización de actuaciones generales autorizables en circunstancias particulares, para cada nivel de catalogación, se adoptará previa evaluación de su incidencia en la conservación de los valores del edificio, a partir de la información y reconocimiento establecidos en los artículos precedentes.

Art. 79. Actuaciones en edificios monumentales y de excepcional valor arquitectónico, histórico artístico y cultural, de protección integral. (Nivel 1).

Tipos de actuaciones generales autorizadas:

Restauración

Se establecen dos modalidades de intervención: Plan Director de restauración, que se aplica en monumentos de mayor porte, y Proyectos Integrales de Restauración para los monumentos menores con uso invariable.

- Los Planes Directores de Restauración: establecen las pautas de la restauración en función de un estudio exhaustivo del edificio o conjunto. Fijarán el programa detallado de uso y las condiciones de adecuación al mismo, dentro de las determinaciones previstas por el Plan Especial. Preverán, en su caso, las actuaciones de rehabilitación, reestructuración parcial y valoración arquitectónica compatibles con la protección del edificio.

-Contenido y documentación:

1. Fase previa: En ella se establece la metodología y cronología del Plan Director y se elabora el Plan de actuaciones inmediatas.

Comprende:

- La recopilación de la documentación básica existente.
 - Información gráfica primaria (fotografía, planimetría,...).
 - Diagnóstico previo con detección de intervenciones urgentes.
 - Plan de Actuaciones Inmediatas para frenar la degradación del monumento.
 - Elaboración de ficha básica con el contenido propio de las de los bienes de interés cultural.
2. Fase de elaboración del Plan Director con el siguiente contenido documental:
 - Memoria descriptiva: descripción del monumento, dimensiones, composición física, usos, así como la relación del monumento con su entorno y la ciudad.
 - Análisis del patrimonio contenido.
 - Memoria histórica desde antes de su implantación hasta las últimas actuaciones de intervención.
 - Técnicas o estudios auxiliares al análisis histórico; bibliografía, documentación gráfica y de archivo.

- Análisis del estado de conservación, estudios patológicos sobre los elementos del edificio.
 - o Cimentación.
 - o Estructura.
 - o Acabados.
 - o Instalaciones.
 - o Bienes muebles.
 - o Entorno del monumento.
 - Instrumentación auxiliar: incluye la documentación gráfica (levantamientos planimétricos, fotogrametría, maqueta,...), investigación arqueológica y documental.
 - Inventario de los elementos que componen el monumento, bienes muebles e inmuebles. Éste contendrá descripción, autor, datos históricos, estado de conservación y patología, documentación gráfica y plano de situación.
 - Diagnóstico.
 - Planes de actuación en el monumento: en su entorno, en el inmueble y en el patrimonio contenido, a desarrollar mediante proyectos de restauración
 - Plan de usos: establece el programa de usos que contendrá el monumento y los servicios necesarios para acogerlos, de conformidad con los previstos en el Plan Especial.
 - Plan de gestión: establece la dirección y seguimiento de los programas, la colaboración entre instituciones y la participación de asociaciones.
 - Plan de etapas y cuantificación económica.
3. Fase de Proyectos de restauración. En desarrollo de los Planes de Actuación se redactarán los proyectos arquitectónicos de restauración que incluirán la justificación pormenorizada de las soluciones técnicas a adoptar. El proyecto de ejecución tendrá el alcance y contenido previsto en el Plan Especial para los proyectos de intervención en este tipo de edificios.

Proyectos de Restauración: Los edificios avocados a esta modalidad podrán únicamente someterse a restauración estricta, consolidación y mantenimiento. Será obligatorio presentar el levantamiento planimétrico completo del edificio.

Contenido y documentación:

Además del contenido documental establecido en el Plan Especial para los proyectos de intervención en este tipo de edificios, el proyecto contendrá la siguiente documentación.

- Documentación histórica: Memoria describiendo las características originarias del edificio, su evolución y la relación del edificio con su entorno y con la ciudad.
- Ficha básica con el contenido propio de las de los Bienes de Interés Cultural.
- Descripción de los daños y deficiencias del edificio y sus elementos. Se reflejará en planos o fotografías correspondientes.
- Justificación de la conservación o reposición de los elementos constructivos u ornamentales de interés, con documentación gráfica de suficiente precisión.
- Justificación de la supresión de elementos disconformes, proyectos de composición o restitución, cuando existen elementos alterados incongruentes con la composición arquitectónica del monumento.

- Ficha-inventario de los elementos de la intervención y su entorno que refleje sus características, historia, patología, autor y que contenga fotografías del elemento y planos.
- Justificación de los criterios de intervención y del cumplimiento de la normativa particular del monumento.
- Documentación fotográfica en color referida al edificio en conjunto, y a los elementos más característicos con especial detalle en las partes más afectadas por las obras.
- Levantamiento a escala mínima 1:100 de las plantas, fachadas, cubiertas y otros elementos del edificio con su estado actual, en las que se prevea la ejecución de obras.
- Planos del proyecto a escala mínima 1:100.
- Detalles de soluciones adoptadas para los elementos constructivos u ornamentales cuando se prevea la sustitución o reposición de las mismas.
- Detalles de elementos de cubierta, cuando se prevea la sustitución o reposición de la misma, a escala mínima 1:20.

Actuaciones generales autorizables en circunstancias particulares.

Según la previsión establecida en Fichero de Catalogación de unidades edificatorias, en el marco del Plan

Director de Restauración o Proyecto de Restauración integral del edificio, se podrá autorizar el acondicionamiento mediante actuaciones de rehabilitación acompañadas de las de valoración arquitectónica, y de reestructuración parcial.

Obras parciales autorizadas.

Asimismo se permiten obras parciales de restauración que, si no fueran desarrollo de un Plan Director o

Proyecto Integral de restauración, estarán limitadas a las de reparación y adecuación funcional definidas en el art. 57 como admisibles dentro de las actuaciones de restauración.

Las actuaciones en los edificios declarados BIC o situados en su entorno, se someterán a la previa autorización de la Consellería de Cultura de la Xunta de Galicia.

Art. 80. Actuaciones en edificios de características singulares y de elevado valor arquitectónico, histórico o cultural. (Nivel 2).

Tipos de actuaciones generales autorizadas.

Conservación, restauración, rehabilitación.

Actuaciones generales autorizables en circunstancias particulares.

Reestructuración parcial con mantenimiento del sistema tipológico estructural en su disposición espacial originaria, utilizando de preferencia materiales similares, semejantes o análogos a los originales que, sin embargo, deberán de ser reconocibles.

Reestructuración mayoritaria o total que tenga por objeto la restitución del sistema tipológico estructural alterado y la recuperación de otros caracteres de la edificación de origen debidamente documentados, preservando en todo caso los restantes caracteres determinantes de la catalogación y los elementos catalogados.

Excepcionalmente se permitirá la reestructuración mayoritaria o total con mantenimiento del sistema tipológico estructural y demás caracteres determinantes de la catalogación, cuando su necesidad esté justificada por su estado de ruina, sin perjuicio de la preservación de los elementos catalogados. Se conservarán en todo caso los elementos de acceso y núcleos de escaleras. Se utilizarán de preferencia materiales similares, semejantes o análogos a los sustituidos.

Obras parciales autorizadas.

Se autorizan con independencia de otras actuaciones generales las parciales de conservación, de rehabilitación de pisos y locales, y las de consolidación con utilización preferente de materiales similares, semejantes o análogos a los sustituidos cuidando de que sean reconocibles en relación a los elementos originales. Iguales condiciones tendrán las actuaciones de consolidación permitidas en el marco de una actuación general de rehabilitación.

Art. 81. Actuaciones en edificios de características tipológicas y compositivas de especial significación arquitectónica y ambiental. (Nivel 3).

Tipos de actuaciones generales autorizadas.

Conservación y rehabilitación.

Actuaciones generales autorizables en circunstancias particulares.

Reestructuración parcial con respeto de los caracteres determinantes de la catalogación. Reestructuración mayoritaria o total contemplada en ficha individualizada de catalogación que procure la recuperación de la tipología arquitectónica alterada, tanto en lo que hace a la estructura como a los demás caracteres definidos como determinantes de la catalogación en el Plan Especial. Dicha recuperación podrá alcanzarse tanto por vía de recuperación filológica de las invariantes arquitectónicas del edificio como por vía de reinterpretación no analógica de las mismas producida con criterios de integración y coherencia formal.

Excepcionalmente se permitirá la reestructuración mayoritaria o total con mantenimiento del sistema tipológico estructural y conservación de los elementos de accesos y núcleos de escaleras, cuando hayan sido identificados en ficha individualizada de catalogación como caracteres determinantes, cuando se justifique por un cambio en el programa de usos, estado de ruina declarado o deterioro estructural generalizado apreciado por la inspección técnica municipal. Se utilizarán de preferencia materiales similares, semejantes o análogos a los sustituidos.

Cuando en razón del estado de ruina, algún elemento del sistema estructural vertical o partes del mismo hubieran perdido su función resistente, y no se pueda recuperar por vía de su consolidación, se procederá a la sustitución de su función portante con una solución estructural que evite los empotramientos de los nuevos elementos en los muros; y todo ello sin perjuicio de la consolidación del muro medianero para su conservación y de los restantes muros catalogados.

Ampliación contemplada en el Plan Especial.

En todas las actuaciones se conservarán, en todo caso, los elementos catalogados y se respetarán los caracteres determinantes de la catalogación.

Obras parciales autorizadas.

Se autorizan, con independencia de otras actuaciones generales, las parciales de conservación, de rehabilitación de pisos y locales, consolidación, y las de adecuación arquitectónica de fachadas y elementos exteriores y de reordenación volumétrica previstas en fichas individualizadas de catalogación y planos de alzados.

Art. 82. Actuaciones en edificios de interés en el conjunto urbano. (Nivel 4).

Tipos de actuaciones generales autorizadas.

Conservación, rehabilitación, reestructuración parcial con respeto de los caracteres determinantes de la catalogación, reestructuración mayoritaria o total con mantenimiento del sistema tipológico estructural y utilizando de preferencia materiales similares, semejantes o análogos a los originales, conservando los elementos de acceso y núcleos de escaleras cuando se identifiquen como caracteres determinantes en ficha individualizada de catalogación.

Actuaciones generales autorizables en circunstancias particulares.

Reestructuración mayoritaria o total contemplada en ficha individualizada de catalogación, o justificada por un cambio en el programa de usos, estado de ruina declarado o deterioro estructural generalizado apreciado por la inspección técnica municipal.

Cuando en razón del estado de ruina, algún elemento del sistema estructural vertical o partes del mismo hubieran perdido su función resistente, y no se pueda recuperar por vía de su consolidación, se procederá a la sustitución de su función portante con una solución estructural que evite los empotramientos de los nuevos elementos en los muros; y todo ello sin perjuicio de la consolidación del muro medianero para su conservación y de los restantes muros catalogados.

Ampliación contemplada en el Plan Especial.

En todas las actuaciones se conservarán, en todo caso, los elementos catalogados y se respetarán los caracteres determinantes de la catalogación.

Obras parciales autorizadas.

Se autorizan con independencia de otras actuaciones generales, las obras parciales de conservación, de rehabilitación de pisos y locales, consolidación, y las de adecuación arquitectónica de fachadas y elementos exteriores y reordenación volumétrica previstas en fichas individualizadas de catalogación y planos de alzados.

TÍTULO VI. NORMAS GENERALES DE LA EDIFICACIÓN.

Art. 88. Contenido.

Las presentes normas generales de la edificación, serán de aplicación en el ámbito del Plan Especial. En lo no previsto en ellas, se estará a lo establecido en el Plan General de Ordenación vigente.

Sus determinaciones estarán supeditadas a las particulares que en cada caso concreto especifica el Plan Especial.

9.3.1. CAPÍTULO I. CONDICIONES GENERALES DE VOLUMEN.

Art. 89. Alineaciones.

Se entenderá por alineación aquella línea límite de la parcela que separa ésta de los espacios libres públicos.

Con carácter general, las alineaciones actuales se mantienen y tendrán el carácter de alineación oficial, salvo que el Plan Especial o instrumentos que lo desarrollen señalen otras.

Art. 90. Rasantes.

Se entenderá por rasante el perfil longitudinal de una vía. La cota de rasante se medirá en puntos del eje.

Para la medición de alturas de la edificación se utilizará la rasante de la calzada o, de existir, de las aceras en contacto con las alineaciones.

Con carácter general las rasantes actuales se mantienen y tendrán el carácter de rasantes oficiales, salvo que el Plan Especial o instrumentos que lo desarrollen señalen otras.

Art. 91. Parcela.

Es la porción de superficie de un terreno, deslindada en una unidad predial en poligonal cerrada, con acceso al Registro de la Propiedad y su catastro, y propiedad de una persona o entidad jurídica pública o privada.

La superficie real de la parcela, a los efectos de las presentes Normas, será la que resulte de su medición en el terreno sobre un plano horizontal, con independencia de la que figure en otros documentos registrales o catastrales.

Con carácter general, salvo que se encuentren incluidas en una unidad de ejecución, las parcelas no podrán agregarse o segregarse, con las excepciones reguladas expresamente en la presente Normativa.

Art. 92. Fondo edificable.

Es la dimensión de la profundidad de la edificación entre dos planos opuestos de fachada, medida perpendicularmente a la alineación oficial en cada punto de la misma.

El fondo máximo edificable puede establecerse mediante:

- a) Fijación directa de su parámetro en metros o indicación gráfica en planos de ordenación.
- b) Delimitación indirecta de su valor en función de los retranqueos.
- c)

La Ordenanza particular de zona podrá distinguir entre el fondo de la edificación en planta baja y fondo de la edificación en plantas piso.

Las edificaciones existentes cuyo fondo máximo exceda del establecido en el Plan Especial, se entenderá que se encuentran en situación genérica de fuera de ordenación, estando a lo dispuesto en los arts. 137 L.S. 73 y 87 de la presente Normativa.

A los efectos de la ampliación de fondos de edificación existentes se establece la siguiente tipificación:

Adición de fondo de hasta 2 m. AF-1.

Pueden realizarse mediante cuerpos añadidos estructuralmente diferenciados y sin alteración de muros ni cubierta de la edificación existente.

Adición de fondo entre 2 y 4,5 m. AF-2.

Se producirá prolongando muros medianeros y con desplazamiento horizontal de la línea de cumbrera, situándose ésta a eje de la nueva cubierta resultante.

Esta actuación lleva implícita la adecuación de la cubierta a lo dispuesto en el art. 99 del presente capítulo.

Adición de fondo mayor o igual a 4,5 m. AF-3.

La adición puede realizarse mediante cuerpo edificado anexo, con formación de patio y sin intervención en muros y cubierta de la edificación existente.

Art. 93. Superficie ocupada.

Es la comprendida dentro de los límites definidos por la proyección vertical sobre un plano horizontal de las líneas externas de toda la construcción, incluso vuelos en su caso. Cuando se autoricen ocupaciones bajo rasante, éstas habrán de considerarse a efectos de superficie ocupada, salvo indicación expresa en las Normas Particulares.

Se entiende por coeficiente de ocupación máximo la relación porcentual entre la superficie ocupada u ocupable por la edificación y la superficie total del terreno o área de referencia. Con carácter general, salvo determinación en contra, el Plan Especial consolida el coeficiente de ocupación actual para la edificación existente.

Art. 94. Soportales.

Se designa con este nombre al espacio de uso público incorporado al viario público, cubierto por la edificación a nivel no inferior al de la primera planta, definido entre la alineación y la línea exterior de la edificación. No tendrá otra ocupación en plantas baja y subterránea que los pilares de soporte de las plantas superiores en línea de fachada.

En la edificación de nueva planta los soportales se construirán en el tramo de fachada que se señale expresamente en los planos de ordenación.

Art. 95. Altura de la edificación.

La altura de la edificación es la dimensión vertical de un edificio. Con carácter general el presente Plan Especial consolida las alturas existentes, salvo determinación expresa.

Para su regulación se podrán utilizar una o ambas de estas magnitudes:

- Distancia vertical desde la rasante de la acera a la que dé frente la edificación, marcada en altura de cornisa en relación a los alzados de edificios existentes, o bien en metros.
- Número total de plantas de la edificación.

La altura máxima es la que no puede superarse con la edificación, pudiéndose distinguir entre altura máxima de cornisa y altura de coronación.

- Altura máxima de cornisa es la distancia vertical medida desde la rasante oficial o del terreno natural hasta la cara superior del forjado que forma el techo de la última planta en línea de fachada.
- Altura máxima de coronación es la distancia vertical medida hasta la cumbrera o parte más alta de la cubierta del edificio.

Las edificaciones existentes cuya altura máxima exceda de la definida en el plano correspondiente, se entenderá que se encuentran en situación genérica de fuera de ordenación, estando a lo dispuesto en los arts. 137 de la L.S. y 74 y 87 de la presente Normativa.

Art. 96. Medición de alturas.

A los efectos de su establecimiento en metros la altura máxima de la edificación se medirá en la vertical del punto medio de la línea de fachada a partir de la rasante de la acera y hasta la cara superior del forjado que forma el techo de la última planta en línea de fachada.

A los efectos de medición de la altura por el número de plantas se contabilizarán las plantas piso, baja y el ático bajo cubierta cuando se autorice.

Art. 97. Determinación de alturas.

En planos y/o alzados de ordenación y en las Normas Particulares de zona se determina la altura de las edificaciones.

En planos de alzados se indica la altura de cornisa para las nuevas edificaciones y las adiciones, con relación a la de los edificios existentes de entorno. Asimismo se determina el número máximo de plantas para cada una de las edificaciones existentes o propuestas.

Cuando en planos de alzados de ordenación, se establece expresamente una altura de cornisa de referencia, la línea de cornisa de la nueva edificación o adición contigua prolongará la de la edificación existente.

Art. 98. Correspondencia entre altura y número de plantas.

Para la nueva edificación se establece la siguiente correspondencia métrica entre número de plantas de la edificación y altura máxima de la línea de cornisa:

- 3,70 m Para edificación de planta baja.
- 6,60 m Para edificación de planta baja más un piso.
- 9,70 m Para edificación de planta baja más dos pisos.
- 12,80 m Para edificación de planta baja más tres pisos.
- 15,90 m Para edificación de planta baja más cuatro pisos.
- 19,00 m Para edificación de planta baja más cinco pisos.

Cuando una parcela o solar se halle contiguo a edificios catalogados, la nueva edificación procurará ajustar su altura de techo de planta baja a la de la planta baja de dichos edificios catalogados.

Art. 99. Cubierta y construcciones por encima de la altura máxima de cornisa.

Con carácter general se mantienen las cubiertas de los edificios existentes, salvo indicación expresa en planos de alzados de ordenación.

En las obras de nueva edificación o de ampliación de la existente, las construcciones que sobrepasen la altura máxima de cornisa deberán quedar en todas sus partes incluidas bajo el plano de la cubierta. No se autorizarán áticos.

Bajo cubierta se autoriza el uso residencial vinculado al piso inmediatamente inferior, por lo que no estará en relación directa con las comunicaciones comunitarias del resto del edificio. Se permitirán también usos complementarios tales como trasteros e instalaciones.

La pendiente de los planos inclinados de la cubierta quedará establecida por la siguiente fórmula:

$$F = \text{arc. tg } 1,8+0,27 F$$

Siendo el ángulo de inclinación expresado en grados y F el fondo de edificación. En ningún caso las pendientes serán mayores de 28º ni menores de 20º.

Sobre el plano de cubierta, y por encima de la altura de coronación del edificio sólo se permitirá la instalación de chimeneas.

Para las edificaciones existentes se indica en planos de alzados de ordenación la exigencia de adecuación de cubiertas a las condiciones de este artículo, con la siguiente tipificación:

- Adecuación genérica de cubiertas. CA-1.
- Adecuación singular de cubierta a cuatro aguas. CA-4.

En el Plano de cubiertas se establece la disposición de las cubiertas de nueva construcción y de las cubiertas que se reordenan volumétricamente.

Art. 100. Plantas de la edificación.

A efectos de la ordenación de la altura de la edificación se consideran las siguientes plantas:

- Ático bajo cubierta.
- Planta piso.
- Planta baja.

En la nueva edificación así como en actuaciones de ampliación de los edificios existentes se prohíben los áticos y entreplantas o asimilados. En estas edificaciones, las plantas bajo rasante (sótanos y semisótanos) sólo podrán ser autorizadas si así lo establece la Normativa particular de zona.

Art. 101. Planta ático bajo cubierta.

Es aquella planta comprendida entre la cara superior del último forjado y la cara inferior de la cubierta que dispone de plano de cerramiento y/o luces diferenciado del plano de cubierta. Tendrá la consideración de planta piso. El retranqueo a línea de fachada será el indicado en plano de cubiertas. La diferencia de altura entre línea de cornisa de la edificación y línea de cornisa del ático será como máximo de 2 m. La pendiente del plano de cubierta no será menor de 20º ni mayor de 25º, quedando establecida por la siguiente fórmula:

$$F = 0,9 \cdot \text{arc. tg } 1,8 + 0,27 f$$

Siendo el ángulo de inclinación expresado en grados y f el fondo de planta ático que se cubre. Los áticos existentes cuya pervivencia no esté prevista por el Plan Especial se considerarán en situación genérica de fuera de ordenación, derivándose la necesidad de su reordenación en un aprovechamiento bajo cubierta tal y como se establece en el art. 99 de la presente Normativa.

El plano de alzados de ordenación prevé la pervivencia de plantas ático previo su adecuación a las disposiciones de este artículo, identificándolos como actuación OA.

Art. 102. Planta baja.

Se entiende por planta baja la planta inferior del edificio cuyo suelo se encuentra a la altura, por encima o como máximo 0,60 m por debajo de la acera o rasante oficial en contacto con la edificación.

La altura libre de la planta baja en actuaciones de nueva edificación no será superior a 3,40 metros ni inferior a 2,80 metros. Sus accesos deberán garantizar la supresión de las barreras arquitectónicas.

La altura podrá rebasar dichos límites si resultara del cumplimiento de la condición exigida por el art. 98.

Art. 103. Planta piso.

Es aquella cuyo suelo está por encima del forjado de techo de la planta baja.

En actuaciones de nueva edificación, la altura libre máxima de la planta piso será de 2,80 m.

Art. 104. Vuelos de la edificación.

1. Se entiende por vuelo de la edificación la superficie o volumen construido y utilizable de planta piso que sobresale del plano vertical definido por la alineación de fachada o línea de edificación. Las cornisas y aleros a los efectos del presente artículo no tendrán la consideración de vuelos, regulándose su construcción en las Condiciones Generales de Estética Urbana.

2. Según las características volumétricas de los vuelos se distinguen:

- a) Balcones.
- b) Cuerpos volados.

3. Se entiende por balcón la superficie en voladizo, sobresaliente del plano de fachada de la edificación y cerrada tan sólo con antepecho o barandilla.

El saliente máximo de balcones será de 0,50 metros, autorizándose únicamente barandas, barandillas y rejería, hasta una altura máxima de 1,20 m sobre el nivel del suelo acabado de la planta respectiva, como elemento de cerramiento. La altura libre mínima entre la rasante oficial y la cara inferior del vuelo del balcón será de 3,20 m.

En la nueva edificación no se permiten balcones, salvo que las edificaciones lindantes dispusieran de ellos. En este caso, podrán ser autorizados excepcionalmente, justificando su disposición en fachada, su vuelo y las características de su barandilla, en las de las edificaciones lindantes, cumpliendo siempre las condiciones fijadas en esta Normativa.

En las actuaciones de adición de planta en edificaciones existentes se estará a lo dispuesto por las Condiciones Generales de Estética Urbana.

4. Se entiende por cuerpo volado el volumen habitable cerrado construido en voladizo y sobresaliente del plano o línea de fachada del edificio. En la nueva edificación, el saliente máximo del cuerpo volado será de 0,50 metros y su autorización se regula en las respectivas ordenanzas específicas de zona. Con carácter general sólo se autorizarán cuerpos volados cerrados en plantas situadas por encima de la planta inmediatamente superior a la planta baja.

5. La galería constituye una variante del cuerpo volado cerrado. Se entiende por galería el cuerpo volado acristalado, exento y adosado al muro de fachada, con una estructura horizontal independiente de la del resto de la planta piso correspondiente.

En la nueva edificación, con carácter general, no se autorizarán cuerpos volados cerrados. Excepcionalmente, podrán ser autorizados cuerpos volados formando galería en caso de que las edificaciones lindantes dispusieran de ella, así como en fachadas traseras a libres privados. En el primero de los casos, habrá de justificarse su disposición en fachada y su vuelo en los de las edificaciones lindantes, cumpliendo siempre las condiciones fijadas en esta Normativa.

Los Planes Parciales de Ordenación que desarrollen los suelos urbanizables no programados establecerán su regulación específica relativa a los vuelos de la edificación, en consonancia con los criterios generales de esta Normativa.

Art. 105. Entrantes.

Se prohíbe la disposición de entrantes en el plano de fachada para la formación de terrazas o balcones.

9.3.2. CAPÍTULO II. CONDICIONES GENERALES DE ESTÉTICA URBANA.

Art. 106. Definición y Ámbito.

1. Las condiciones de estética son las que se imponen a la edificación y demás actos de incidencia urbana con el propósito de obtener los mejores resultados en cuanto a la preservación del ambiente urbano y la valoración y mejora de la imagen del Conjunto Histórico.

Las condiciones que se señalan son de aplicación a todas las actuaciones sujetas a licencia municipal, sin perjuicio de las determinaciones establecidas en la normativa particular de las zonas. El Ayuntamiento podrá requerir a los propietarios para que ejecuten las actuaciones necesarias para ajustarse a las condiciones que se señalan en estas Normas.

2. La defensa de la imagen y el ambiente urbano y el fomento de su valoración y mejora, tanto en lo que se refiere a los edificios, en conjuntos o individualizadamente, como a las áreas no edificadas, corresponde el Ayuntamiento, por lo que cualquier actuación que pudiera afectar a la percepción de la ciudad deberá ajustarse al criterio que, al respecto, mantenga, y ello sin perjuicio de las competencias de otras administraciones.

De conformidad con lo establecido en estas Normas y en la legislación vigente, el Ayuntamiento mediante resolución debidamente motivada, podrá denegar o condicionar cualquier actuación que resulte inconveniente o lesiva para la imagen del Conjunto Histórico, por no armonizar con su condición ambiental, indicando en la resolución los aspectos que deben ser subsanados. El condicionamiento de la actuación podrá afectar a las características de las fachadas, de las cubiertas, de los huecos y su composición, los materiales empleados y el modo en que se utilicen, su calidad o su color, de los elementos sobrepuestos tales como cableados, bajantes, toldos, marquesinas, rótulos, etc. la vegetación en sus especies y su porte y, en general, a cualquier elemento con incidencia en la imagen urbana.

3. Las nuevas construcciones y las modificaciones de las existentes deberán responder en su diseño y composición a las características dominantes del ambiente en que hayan de emplazarse, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 138 de la L.S. A tal fin se pondrá especial cuidado en armonizar sistemas de cubiertas, cornisa, posición de forjados, ritmos, dimensiones de huecos y macizos, composición, materiales, color y detalles constructivos, recomendándose como norma general la mayor sencillez, evitando la imitación historicista de arquitecturas correspondientes a épocas pasadas.

Art. 107. Fachadas.

1. Las fachadas que se encuentren contiguas o flanqueadas por edificaciones objeto de protección individualizada, armonizarán sus criterios compositivos buscando la integración de los elementos básicos de composición (cornisas, aleros, impostas, vuelos, zócalos, recercados, etc.) con los de las edificaciones existentes.

2. En todo caso, las soluciones de ritmos y proporción entre huecos y macizos en la composición de las fachadas, deberán adecuarse a las características tipológicas de las edificaciones de entorno, y a las específicas de las edificaciones catalogadas, si su presencia y proximidad lo impusiese.

3. Las fachadas laterales vistas y las posteriores se tratarán en su composición y materiales coherentemente con los de la fachada principal. En las Ordenanzas de zona se identifican tramos de fachadas traseras que por su presencia visual en los espacios públicos actuales o previstos en el Plan Especial habrán de ser tratados como fachadas principales.

4. En las obras que afecten a la planta baja de los edificios se habrá de mantener el criterio compositivo del conjunto de la fachada.

5. En edificios no catalogados, podrá procederse a la modificación de las características de una fachada existente de acuerdo con un proyecto adecuado que garantice un resultado de mejora del conjunto arquitectónico y su relación con los edificios colindantes.

En edificios en que se hubieran realizado cerramientos anárquicos de terrazas, el Ayuntamiento podrá recurrir para la adecuación de las mismas a una solución de diseño unitario.

6. Excepcionalmente podrán autorizarse soluciones de composición de fachada diferentes a las reguladas en los art. 114 y 115 y 116 para edificios de nueva construcción de carácter dotacional. Estas soluciones habrán de garantizar la integración ambiental y compositiva en el entorno, incorporando la arquitectura contemporánea como nuevo referente de la escena urbana.

Art. 108. Acabados y materiales de fachada.

1. La elección de los materiales para la ejecución de la fachada se fundamentará en el tipo de fábrica y calidad de revestimientos, así como en el despiece, textura y color de los mismos en función de los criterios de composición y estéticos de la zona.

2. Se autorizan los siguientes acabados para la conformación general de paramentos de fachadas principales en orden de preferencia para las nuevas edificaciones.

- a) Enfoscado y revoco.
- b) Fachadas mixtas de piedra, enfoscados y revocos.
- c) Fachadas de piedra vista con soluciones constructivas de sillares, sillarejos o perpiaños.
- d) Chapado de piedra granítica.

3. Se prohíben, explícitamente, los siguientes acabados en paramentos: revestimientos cerámicos o vitrificados, hormigón visto, bloques de hormigón, paneles prefabricados en cualquier material, revestimientos ejecutados por proyección mecánica imitando revocos, mampostería sin revestir.

Se admite el hormigón visto y los perfiles metálicos en elementos particulares de la fachada, como dinteles y jambas de huecos, impostas, aleros y similares.

4. Podrán ser pintados o recibir tratamiento de color todos los elementos que forman parte del aspecto exterior de la edificación excepto:

- Los formados por granito o elementos pétreos.
- Los materiales cerámicos.
- Los revestimientos formados por revocos pétreos.
- Los revocos en las chimeneas tradicionales.

5. Los edificios existentes objeto de catalogación individualizada estarán al tratamiento de fachada que se corresponda con la naturaleza de sus materiales.

Art. 109. Acabado de enfoscado y revoco.

1. Los acabados serán lisos o de texturas de grano fino, excluyéndose los de textura rugosa. No se admitirán despieces simulando sillería ni dibujos geométricos. En edificaciones existentes de muros de mampostería pétreo se utilizarán preferentemente los enfoscados de cal. Se mantendrán o renovarán los revocos existentes en todos sus elementos.

2. El color final de las superficies revocadas será el blanco, admitiéndose la presencia de pigmentos de otros tonos sin que éstos sobrepasen el cinco por ciento del volumen total de la mezcla, con una presencia del negro igualmente del cinco por ciento.

Los elementos en relieve existentes en las fachadas tales como impostas, pilastras, recercos, o cualquier otro, serán pintados con un mismo color, utilizándose para ello cualquiera de los previstos en la paleta cromática establecida en Anexo adjunto al presente Plan Especial.

Todos los elementos en relieve deberán ser pintados íntegramente, en su volumen aparente, con el mismo tono.

No podrá fingirse o diferenciarse mediante tratamiento de color ningún elemento que no presente relieve o no esté situado en diferente plano que los entrepaños.

Se admitirá, sin embargo, la formación mediante color de un falso zócalo definido por líneas siempre horizontales para proteger la edificación de salpicaduras y suciedad. La altura máxima que podrá alcanzar este zócalo es de 1/3 de la altura de la planta baja. El color del zócalo se determinará entre los establecidos en la paleta cromática de relieves, y siempre de un tono igual o ligeramente más oscuro que el de las demás molduras de la fachada.

Art. 110. Acabados mixtos de piedra, enfoscado y revoco.

1. Quedan así definidas aquellas fachadas que presenten elementos o superficies de granito o piedra a la vista, combinados con entrepaños u otros elementos revocados en sus fachadas. En edificios existentes se mantendrán las superficies revocadas en la misma extensión y sobre los mismos elementos que en el presente.

El granito será dorado con la tonalidad indicada en el artículo siguiente.

En los casos de evidente certeza sobre la existencia de sillería o elementos de buena fábrica debajo del revestimiento, podrán despojarse de revocos elementos en relieve tales como impostas, recercos, guardapolvos, lesenas de esquina, lienzos y repisas, no debiendo procederse al picado de revocos en los entrepaños que recubran mampuestos, sillarejo o sillerías desconcertadas.

2. Los revocos existentes podrán ser renovados y el color final de las superficies será el blanco, admitiéndose la presencia de pigmentos de otros colores sin que éstos sobrepasen el cinco por ciento del volumen total de la mezcla con una presencia del negro igualmente del cinco por ciento.

3. Si en alguna planta los huecos carecieran de homogeneidad con el resto del edificio por falta de recercos, éstos podrán crearse diferenciando los planos (mediante rehundido, recrecido o corte en el enfoscado) y pintándolos posteriormente, imitando la tonalidad de la piedra del edificio.

Art. 111. Acabado en piedra vista.

Se definen así las fachadas construidas en sillería y perpiaños de granito. Se evitarán las superficies acabadas con labra o bujarda, siendo preferente la labra fina o rugosa con martillina, trinchante o escoda y apiconada. El granito será dorado con una tonalidad en torno a la definida como media en la paleta de color del granito. Se pondrá especial cuidado en evitar la introducción de colores inadecuados: gris (granitos de Parga, Lugo, Segovia,...) rosa (Porriño,...), o con tratamientos inadecuados (sin desbastar o pulidos).

El rejuntado o tratamiento de juntas de fábrica será siempre con morteros de cal y arena entonada con el color de la piedra, quedando la junta a paño o ligeramente rehundida y perfectamente lavada sin manchar la piedra.

Art. 112. Acabado en chapado de piedra.

Los chapados de piedra serán de granito con un espesor mínimo de 5 cm, en la misma tonalidad que la indicada en el artículo anterior. Habrá de ocupar la totalidad de la fachada, prohibiéndose las soluciones mixtas o parciales de chapado.

El despiece se basará siempre en bandas horizontales. La disposición del despiece responderá a criterios de coherencia formal, en correspondencia con la composición de la fachada y disposición de huecos. Se significará su carácter de recubrimiento, y por tanto no se admitirán despieces que simulen elementos resistentes como dinteles, arcos o pilastras, o decorativos propios de la sillería como impostas, recercos, molduras, jambajes, etc.

El proyecto de edificación definirá el despiece de las losas que deberán ser rectangulares y disponerse de modo apaisado.

Art. 113. Medianeras y hastiales vistos.

Exceptuando las construidas con sillar y sillarejo de piedra, deberán ser revocados con morteros bastardos de cal, cemento y arena. En zonas sobresalientes de tejados podrá autorizarse excepcionalmente el recubrimiento con teja árabe curva.

En edificios con soluciones de fachada de enfoscado o mixtos de enfoscado y piedra deberán ser pintadas con cualquiera de los colores establecidos en la paleta cromática correspondiente.

En edificios con soluciones de fachada en piedra vista se procurará una entonación similar a la misma mediante pigmentos minerales, no procediéndose en ningún caso a su repinte.

Art. 114. Composición y huecos de fachada.

Las fachadas se formalizarán a partir de ejes compositivos de fenestración verticales y horizontales cuya posición y número dependerá del frente de fachada y número de plantas, siendo reflejo del dominante en la arquitectura protegida de la calle o entorno en que se enmarca.

La formalización de fachadas en la edificación de nueva planta deberá ser resultado de una triple comprobación:

- a) Valoración ambiental de la inserción de la propuesta en el alzado general del tramo de calle.
- b) Estudio de la secuencia compositiva de los edificios catalogados colindantes.

c) Condicionantes particulares: frente edificado, altura de la edificación, tipo arquitectónico adoptado.

Se establecen los siguientes ejes de composición atendiendo al frente de fachada:

- En parcelas con frentes de hasta 7,00 m las fachadas se resolverán preferentemente con dos ejes. En frentes menores de 4,80 m se admiten soluciones con un sólo vano en plantas altas a eje de fachada o a eje del vano de planta baja distinto de la puerta de acceso.
- En parcelas con frentes comprendidos entre 7,00 m y 9,80 m, las fachadas se resolverán preferentemente con tres ejes.

Para cualquier frente de parcela regirán los siguientes condicionantes:

a) Ejes verticales de apertura de huecos:

- La distancia entre ejes nunca será menor a 2,20 m.
- La distancia entre los ejes extremos y los bordes de fachada será como mínimo 1,30 m y, en ningún caso, menor que la distancia entre el borde del muro medianero, si lo hubiese, y el eje de medianería.
- El ancho de vano será único para las plantas altas y no mayor de 1,20 m.

b) Ejes horizontales de apertura:

- No se permite la apertura de huecos continuos de forjado a forjado.
- Todos los dinteles se situarán a la misma altura y su distancia a la cara inferior del forjado será como mínimo 0,20 m. No se permitirán huecos de iluminación de escaleras en fachada principal si no están situados en la línea de dinteles de planta.

Art. 115. Características de los huecos de fachada.

Los huecos tipo de ventana serán rectangulares, con predominio de la dimensión vertical, y su proporción será la tradicional 3/4, o bien proporciones 2/3, 1/ 2, sección áurea o similares, no admitiéndose formas rectangulares apaisadas. La composición de fachadas se resolverá adoptando una de las proporciones tipo referidas.

Se permite el rasgado del hueco hasta la cota del solado en formación de ventanas balconeras o paños acristalados.

Si la solución compositiva lo aconseja, se admite la combinación del hueco tipo con otros de proporción 1/1 con las siguientes determinaciones:

- Los huecos de proporción 1/1 se admiten como complemento a la composición y no podrán utilizarse de forma exclusiva.
- En una misma planta no podrán emplearse conjuntamente huecos tipo y de proporción 1/1, admitiéndose las siguientes combinaciones: huecos tipo exclusivamente; ventanas balconeras, exclusivamente; huecos de proporción 1/1 exclusivamente; composición de huecos tipo y ventanas balconeras y composición de ventanas cuadradas y ventanas balconeras.
- Los huecos de proporción 1/1 se dispondrán a eje horizontal en una banda comprendida entre la altura de dintel del hueco tipo y su altura de antepecho.

- El ancho de vano de los huecos de proporción 1/1 será como máximo el adoptado para el resto de los huecos.
- Se admiten voladizos sobre el paño de fachada que cumpla las siguientes condiciones: el vuelo máximo será de 50 cm, y los cerramientos serán ligeros, tipo rejeras, sin admitirse antepechos ciegos.

Art. 116. Composición y acabados en plantas bajas.

La composición de la planta baja seguirá la modulación de huecos de las plantas superiores, debiendo ser definida en el proyecto y autorizada conjuntamente con la licencia de edificación.

En general los huecos tendrán forma rectangular vertical, con una anchura que no podrá exceder en 0,70 metros la de los huecos de fachada en plantas superiores, y nunca superior a 1,80 metros. Los huecos podrán ser rasgados hasta el suelo del local, o disponerse sobre un zócalo comprendido entre 0,40 m y 0,90 m de altura.

Se exceptúan de esta condición las puertas de garaje, cuando se autoricen, si bien su línea de dintel deberá coincidir horizontalmente con la de los restantes huecos de planta baja. La puerta de garaje se situará en el plano de fachada en igual posición que el resto de las carpinterías, su sistema de apertura será tal que no sobresalga en ningún momento de la línea de fachada.

Art. 117. Adiciones de planta.

1. En ausencia de cornisas de referencia, de las que establece el art. 97 de las presente Normas, las adiciones de planta habrán de guardar proporción con las plantas ya existentes. En este sentido se tomará como altura de la adición la altura libre de la planta existente inmediatamente inferior, y nunca por debajo de la altura libre mínima.

Con motivo de la adición, la planta existente, inmediatamente inferior, que no alcance la altura libre mínima, podrán alzarse hasta alcanzarla, siendo en este caso dicha altura el parámetro de referencia para la adición.

En presencia de cornisas de referencia las adiciones de planta habrán de adaptarse a ellas.

2. Como norma general, se mantendrán en la planta añadida los ejes compositivos de huecos de la fachada original.

De acuerdo con las características de la edificación existente se establecen los siguientes tipos de adición, asignados a cada edificio en planos de alzados de ordenación:

- Adecuación de altura en última planta con mejora de las condiciones de habitabilidad. A1.

Se considera admisible un incremento de hasta 30 cm en formación de cornisa sobre la altura existente a fin de mejorar la altura libre de la última planta.

La ejecución de este tipo de actuación deberá ir acompañada de las necesarias obras de conservación y mantenimiento en cubierta que garanticen la perfecta impermeabilización del inmueble, la supresión de elementos descontextualizados, adaptación volumétrica, estética y constructiva a la correspondiente ordenanza de cubierta así como la preservación y consolidación de elementos catalogados en la misma.

-Adición de una planta en edificios de planta baja con frentes de hasta 4,80 metros. A2.

Se establecen las siguientes pautas compositivas:

- Se mantendrán los ejes compositivos de planta baja.
- La planta añadida puede resolverse con un solo vano situado a eje del vano inferior, no coincidente con la puerta de acceso.
- En el caso de existir en planta baja ventanas tipo, la proporción de vanos de la planta añadida repetirá la de los de planta baja o bien su prolongación vertical en formación de ventana balconera.
- Si la proporción de vanos de planta baja no responde a la proporción tipo establecida en el art. 115 de esta Normativa, las ventanas de la planta añadida pueden aumentar su dimensión vertical con respecto a la planta baja hasta alcanzar la proporción tipo.
- Los vanos añadidos tendrán el mismo ancho que los de la planta existente, con un máximo de 1,2 m.
- Adición de una planta en edificios de planta baja con frentes comprendidos entre 4,80 y 7 metros. A3.

Se establecen las siguientes pautas compositivas:

- Se mantendrán los ejes compositivos de planta baja.
- En el caso de existir en planta baja ventanas tipo, la proporción de vanos de la planta añadida repetirá la de los de planta baja o bien su prolongación vertical en formación de ventanas balcón.
- Si la proporción de vanos de planta baja no responde a la proporción tipo las ventanas de la planta añadida pueden aumentar su dimensión vertical hasta alcanzarla.
- En cualquier caso los dos vanos de la planta añadida serán iguales, no pudiendo utilizarse simultáneamente ventana tipo y prolongación vertical de la misma en ventana balconera.
- Los vanos añadidos tendrán el mismo ancho que los de la planta existente, con un máximo de 1,2 m.
- Adición de planta sobre edificio de planta baja de tres ejes (a partir de 7 m de frente). A4.

Se establecen las siguientes pautas compositivas:

- Se mantendrán los ejes compositivos de planta baja.
- En el caso de existir en planta baja ventanas tipo, la proporción de vanos de la planta añadida repetirá la de los de planta baja o bien su prolongación vertical en formación de ventanas balcón.
- Si la proporción de vanos de planta baja no responde a la proporción tipo, las ventanas de la planta añadida pueden aumentar su dimensión vertical hasta alcanzarla.
- Se admiten las siguientes variaciones en la composición: Ventanas tipo exclusivamente; prolongación de la fenestración exclusivamente; ventanas tipo y prolongación de la fenestración.
- Los vanos añadidos tendrán el mismo ancho que los de la planta existente, sin exceder de 1,2 m.
- Adición de una planta sobre edificios de B+1 y frente menor de 4,80 m con un único vano en planta primera. A5.

Se establecen las siguientes pautas compositivas:

- La planta añadida resolverá su fachada con un único vano.
- El ancho del vano de la planta añadida será el del vano de la planta primera.
- Si el vano de planta primera es de proporción tipo, el de la planta añadida será de la misma proporción o su prolongación vertical de fenestración en formación de ventana balcón. Si no es de proporción tipo puede aumentar su dimensión vertical hasta alcanzarla.
- Si el vano de la planta primera es una prolongación vertical de fenestración, el vano de la planta añadida podrá repetir la dimensión del vano o bien adoptar una proporción tipo.
- Se admite la utilización de vano de proporción 1/1 de ancho igual al de la planta primera si se cumplen las condiciones de iluminación y ventilación reglamentarias.
- Adición de una planta sobre edificio de B+1 y frente menor de 5 m con un único vano en planta primera y galería. A5G.

Se aplican todos los criterios compositivos de fachada y la definición de vanos de la actuación A-5.

La ejecución de galería se efectuará según los criterios establecidos en el presente artículo en su punto 4.

- Adición de una planta en edificios de B+1 con dos o tres ejes. A6.

Se establecen las siguientes pautas compositivas:

- El ancho de vanos de la planta añadida será el de los vanos de la planta primera.
- Si los vanos de planta primera son de proporción tipo, los de la planta añadida podrán ser de la misma proporción o de prolongación vertical de fenestración en formación de ventanas balcón. Podrán componer la fachada con las siguientes variaciones: vanos tipo exclusivamente; prolongación de fenestración exclusivamente; combinación de prolongación de fenestración y vanos tipo. Si los vanos de planta primera no son de proporción tipo, los de planta añadida pueden aumentar su dimensión hasta alcanzarla.
- Si el vano de la planta primera es una prolongación vertical de fenestración, el vano de la planta añadida podrá repetir la dimensión del vano o bien adoptar una proporción tipo. Podrá asimismo componer la fachada de la forma descrita en el párrafo anterior.
- Si en la planta primera se utilizan conjuntamente en la composición vanos tipo y prolongación de la fenestración, la planta añadida podrá componer la fachada con las siguientes posibilidades: Utilización exclusiva de los vanos tipo de la planta inferior; utilización exclusiva de la prolongación de fenestración de la planta inferior; utilización del mismo criterio compositivo e iguales ejes de simetría que los de la planta inferior en el empleo conjunto de vanos tipo y prolongaciones de fenestración.
- Se admite la utilización de vanos de proporción 1/1 de ancho igual al de la planta primera si se cumplen las condiciones de iluminación y ventilación establecidos reglamentariamente.
- Adición de una planta en edificios de B+1 con dos o tres ejes y galería. A6G.

Se aplican todos los criterios compositivos de fachada y la definición de vanos de la actuación A6.

La ejecución de galería se efectuará según los criterios establecidos en el presente artículo en su punto 4.

-Otras adiciones en edificios de B+1. A7.

Incluye adiciones de más de una planta y otras adiciones no tipificadas.

La composición de las plantas añadidas deberá estudiarse globalmente y en conjunto con la totalidad de la fachada.

Rigen los mismos condicionantes compositivos descritos en A6.

-Otras adiciones en edificios de B+1 con galería. A7G.

Se aplican todos los criterios compositivos de fachada y la definición de vanos de la actuación A7.

La ejecución de galería se efectuará según los criterios establecidos en el presente artículo.

-Adiciones sobre edificios de B+2. A8.

Son de aplicación las pautas compositivas definidas en A6.

-Adiciones sobre edificios de B+2 con galería. A8G.

Se aplican los criterios compositivos de fachada y la definición de vanos de la actuación A8.

La ejecución de galería se efectuará según los criterios establecidos en el presente artículo.

3. Los criterios establecidos en la anterior tipificación serán de aplicación para las ampliaciones de áticos hasta alcanzar la línea de fachada, previstas en planos de alzados de ordenación con el indicativo PA.

En las actuaciones de adecuación de los áticos que se mantienen (indicativo OA en planos de alzado de ordenación) se estará a las reglas de composición de vanos -ejes y proporciones- establecidas en este artículo.

4. A los efectos de las adiciones de planta que incorporan soluciones de galería, se estará a los siguientes criterios:

-Cuando el edificio disponga de remate horizontal en formación de cornisa, este elemento se preservará, incorporándose a la solución del voladizo.

-La losa de voladizo tendrá un remate de sección máxima 12 cm. La cara inferior de la losa de voladizo presentará una superficie continua y lisa a lo largo de todo su desarrollo.

-El despiece de galería mantendrá los ritmos y sección de los montantes verticales y batientes horizontales de las inmediatamente inferiores. Si éstas no existieren se estará a los propios de las galerías tradicionales del entorno. El sistema de apertura será de guillotina.

-La galería se entregará en cornisa a la cubierta, y se retranqueará del eje de medianería una distancia igual a la de la galería ya existente de la planta

inmediatamente inferior y, cuando ésta no exista, una distancia igual a la dimensión de su vuelo.

-La adición de planta llevará consigo el alzado obligatorio de los muros medianeros, de conformidad con el estatuto jurídico de la medianería.

5. Constructivamente la adición de planta deberá resolverse con igual tipología estructural que el resto del edificio.

Art. 118. Carpintería exterior de huecos de fachada.

1. Las carpinterías exteriores de huecos de ventanas en fachadas principales se realizarán preferentemente a haces de fachada conforme a la solución tradicional.

Las carpinterías de acuerdo con lo establecido en la correspondiente ordenanza específica de zona, podrán realizarse con uno de los siguientes materiales y acabados:

- a) Madera pintada.
- b) Perfilería metálica lacada o esmaltada.

Se prohíben explícitamente la madera en su color, así como las carpinterías de aluminio anodizado, tanto en su color natural como en tonos bronceados.

Las puertas y postigos serán de madera pintada procurándose la sobriedad en su diseño y evitando la mimesis con las carpinterías tradicionales. Se prohíben explícitamente las puertas a base de perfilería metálica y las puertas caladas y de rejería. Se podrán autorizar cierres enrollables y de ballesta, calados, para locales comerciales, siempre que sean de diseño sobrio y del color de las rejeras.

2. Los elementos que componen el ventanaje (hojas, batientes, quicios, peinazos, montantes, parteluces, jambas, dinteles, tapajuntas y junquillos), incluso sus herrajes, deberán ser tratados en un mismo color.

Los elementos de la puerta de acceso (hoja, marco, tapajuntas y junquillos) y de los postigos del edificio podrán ir pintados en distinto color. Cuando el color del ventanaje no sea blanco, el de puertas y postigos habrá de ser de la misma gama y siempre más oscuro que el del ventanaje de los huecos superiores.

Aunque podrán ser utilizados indistintamente los colores para carpinterías recogidos en la paleta adjunta, se recomienda evitar el uso del blanco en el ventanaje de los edificios catalogados en los niveles 1, 2 y 3 que presenten fachadas con acabado de piedra, reservándose los colores más oscuros para los edificios emblemáticos o representativos (niveles de catalogación 1 y 2).

En edificios con acabado de fachada mixta de piedra y enfoscado se recomienda la utilización del color blanco cuando la superficie revocada es menor del 50% de la total de la fachada, reservando los colores oscuros para el resto.

En edificios con acabado de fachada de enfoscado y revoco podrá utilizarse cualquier color y tono de la paleta cromática de carpintería correspondiente al ámbito donde se encuentre el edificio. No podrá utilizarse el color blanco en el ventanaje exterior si el edificio carece, en alguna de sus plantas, de cercos o recercados en relieve susceptibles de ser pintados en color.

El sistema de oscurecimiento, de preferencia, serán las contraventanas, fraileros y cuarterones que deberán ser pintados en el mismo color que las ventanas.

Solamente se toleran las persianas enrollables en la nueva edificación. Se permiten con carácter general en las Ordenaciones y Ordenanzas Especiales (Capítulos II y III de las Normas Particulares de Zona), y tan sólo cuando así lo establezca la ordenanza particular de zona, en los restantes casos. La persiana habrá de ser interior y su material y tratamiento de color serán iguales a los de las ventanas.

3. En edificios con soluciones de acabado de fachada en piedra las galerías acristaladas deberán pintarse en el mismo color que el ventanaje del edificio, recomendándose el empleo de los colores más oscuros en los edificios catalogados en los niveles 1 y 2.

En edificios con soluciones de acabado de fachadas mixtas de piedra y enfoscado las galerías deberán ser pintadas en color blanco, reservándose los colores oscuros para los edificios catalogados en los niveles 1, 2 y 3.

Por último, en edificios con soluciones de acabado de fachadas en enfoscado las galerías deberán pintarse en color blanco, sea cual sea el color del ventanaje del edificio.

4. Se admiten soluciones con cristales múltiples con las siguientes determinaciones:

- Se prohíbe el empleo de junquillos sobre un cristal único imitando despiece de cristales.
- El despiece empleado será el utilizado en las ventanas existentes.

Se prohíbe el empleo de vidrios reflejantes en el caserío.

5. En los supuestos de ampliación de plantas, las nuevas carpinterías exteriores habrán de respetar la disposición constructiva, materiales y esquadría de los existentes.

Art. 119. Rejerías.

1. Los huecos de ventanas balconeras incorporarán elementos de protección en forma de barandillas con balaustres en madera pintada o metálicas en tubo, perfiles o pletinas. Se colocarán entre caras interiores de jambas, sin sobresalir respecto al plano de fachada.

En los balcones se realizarán balaustres compuestos predominantemente por elementos metálicos verticales.

El diseño de los elementos de rejería podrá interpretar con la mayor sencillez los esquemas tradicionales o aplicar soluciones formales actuales con criterios de sobriedad e integración en el entorno. Se rechazarán soluciones imitativas de los balaustres de forja tradicional, salvo en actuaciones de restauración o de reposición de elementos catalogados. Especialmente se prohíben rejerías de protección en ventanas y de cerramiento en puertas de acceso al edificio y a los locales comerciales imitando forja tradicional.

2. Todos los elementos metálicos en la fachada, podrán ser pintados conforme a los colores y tonos establecidos en la paleta adjunta, utilizando para ello pinturas especiales para hierro carentes de brillo. Para los elementos de forja tradicional se recomienda sustituir el pintado por el pavonado.

Se evitarán los siguientes contrastes:

- Rejerías y herrajes en color plateado sobre ventanajes de tono oscuro.
- Rejerías y herrajes en color negro sobre ventanajes de color blanco.

En edificios con soluciones de acabado de fachada en enfoscado se podrán utilizar los colores y tonos establecidos en la paleta adjunta, excepto el color plateado y el negro, que se evitarán en todos los casos.

Art. 120. Aleros y cornisas.

1. Las fachadas deberán rematarse con aleros o cornisas, salvo casos excepcionales debidamente justificados, en razón del diseño general de la fachada. La adopción de las soluciones constructivas y su definición formal será acorde con la configuración del edificio, la composición general de la fachada y las características del entorno.

Se prohíbe expresamente el vuelo o la exposición en fachada de elementos estructurales de las cubiertas, vigas, zócalos, forjados o losas inclinadas.

2. Los aleros se definirán con soluciones de diseño actual, basadas en la interpretación de los aleros tradicionales. Los aleros podrán volar entre 0,40 metros y 0,60 metros medidos horizontalmente desde el plano de fachada dependiendo del tipo de cuerpo volado. En caso de que el edificio colindante se encuentre catalogado y disponga de alero, se ajustará al vuelo del mismo.

3. Las cornisas interpretarán con criterio de diseño actual las soluciones tradicionales predominantes. Podrán realizarse en piedra u hormigón. Su anchura en el arranque del plano de fachada no será superior a 0,30 metros. En los edificios catalogados podrán autorizarse cornisas con proporciones y molduración similares a las empleadas en la edificación histórica.

4. Los aleros y cornisas construidos en piedra labrada o lajas pétreas no podrán pintarse.

Si están contruidos en madera deberán ir pintados en el mismo color que el empleado en el ventanaje del edificio, o en la galería si fuesen su coronación.

Si estuviera realizado con mortero, llevará el mismo color que el resto de los relieves.

Podrán presentar el acabado de hormigón visto cuando sea ésta su condición material.

Art. 121. Cubiertas. Forma y materiales.

La cubierta será inclinada, con las pendientes resultantes de la aplicación del art. 99 de la presente

Normativa, a dos, tres o cuatro aguas con faldones continuos. Con carácter general se empleará la teja árabe curva.

Excepcionalmente podrán autorizarse otro tipo de soluciones de cubierta para edificios de nueva construcción de carácter dotacional. En estos casos, cuando la composición y diseño general de la fachada responda a criterios formales contemporáneos y atendiendo a la significación de su presencia en la escena urbana, podrán utilizarse soluciones singulares de

cubierta, así como otros materiales, como la chapa de cobre, siempre que se garantice su adecuada integración.

Se prohíben otras cubriciones cerámicas, de fibrocemento, tejas de cemento y los revestimientos bituminosos.

En nueva edificación o actuaciones de ampliación o adecuación de la existente se prohíbe la formación de buhardillas u otros elementos de construcción que sobresalgan del plano inclinado del faldón de cubierta. La iluminación y ventilación del espacio bajo cubierta habrá de resolverse mediante aperturas enrasadas en el plano del faldón o lucernarios en cumbrera, sus carpinterías podrán presentarse en su color natural o con pigmentos que lo oscurezcan.

Los áticos existentes que se mantengan, serán tratados atendiendo al material de fachada según los siguientes criterios:

- Acabados en piedra vista: los áticos se tratarán con los colores asignados con sufijo 03 de la paleta cromática de medianeras.
- Acabados mixtos de piedra y revoco: Se pintarán de blanco teñido con 10% de negro o de los colores de la paleta cromática de medianeras con sufijo 02.
- Acabados de enfoscado y revoco: Se pintarán del mismo color que los relieves un punto más claro (p. ej. Si los relieves utilizaran el color Y1R 13, al ático le corresponderá Y1R 12).

Art. 122. Canalones y bajantes de pluviales y de cableado.

1. Las bajantes de pluviales y de cableado subterráneo se situarán en los ejes de medianería y serán de recorrido vertical procurando evitar los acodamientos. Se prohíbe el empotramiento de bajantes en el muro medianero.

Si el material empleado no es resistente a impacto se protegerá con cubrebajantes metálicos hasta una altura mínima de 2 metros.

Las bajantes se acometerán por medio de arquetas a la alcantarilla general de la calle o las conducciones de cableado subterráneo.

El encuentro entre el canalón y bajante de pluviales se racionalizará para evitar codos innecesarios procurando que forme un único plano con la bajante.

2. Las bajantes y canalones deberán ser pintados del mismo color del elemento arquitectónico sobre el que se apoyan, excepto cuando éste sea granito o piedra, en cuyo caso, los canalones o bajantes deberán realizarse en cobre o zinc, quedando en su color natural. Los cubrebajantes se pintarán en igual color que las rejeras.

Art. 123. Chimeneas y conductos de ventilación.

1. La dimensión y volumen de nuevas chimeneas y conductos de ventilación se ajustará exclusivamente a los mínimos que garanticen su correcto funcionamiento, debiéndose situar en cumbrera o cercanas a la línea de cumbrera, agrupadas, reduciendo al mínimo el número de volúmenes sobre cubierta.

Se evitará todo tratamiento enfático de las mismas que compita con la singularidad de las chimeneas tradicionales existentes.

2. Las chimeneas recibirán los siguientes tratamientos:

- Chimeneas de sillería o sillarejo de piedra: no podrán ser revocadas ni pintadas. Se admiten sobre ellas rejuntado con morteros bastardos de cal y arena entonados con el color de la piedra.
- Chimeneas de mampostería revocada: deberán tratarse con igual color que las medianeras.
- Chimeneas de ladrillo: deberán ser enfoscadas en morteros bastardos de cal, cemento y arena y pintadas en color igual al de las medianeras.

3. Se toleran los conductos cilíndricos metálicos, de diámetro menor o igual a 15 cm. El aspirador mantendrá igual diámetro exterior que el del tubo sobre el que se instala. Será obligatorio su pintado en color igual al de las medianeras. Al exterior se prohíben expresamente las chimeneas de acero inoxidable, o sin tratamiento cromático adecuado.

Art. 124. Antenas.

En tanto no se disponga de redes de servicio, se permite una única antena por edificio y sistema.

Art. 125. Portadas y escaparates de locales.

Las fachadas de plantas bajas de los edificios se proyectarán conjuntamente y se construirán simultáneamente con el resto de la fachada.

Se compondrán siguiendo la modulación de huecos de plantas superiores, alternando vanos y macizos, de acuerdo con lo establecido en el art. 116 de la presente Normativa.

Las portadas de locales comerciales no podrán ocultar con ningún revestimiento los acabados de los muros, machones y zócalos del edificio. En los paramentos de muros o machones sólo se admitirá la colocación de rótulos y banderolas con las características que se señalan en los artículos 127 y 128 de la presente Normativa.

Los escaparates se situarán en los huecos correspondientes, no pudiendo sobresalir del plano de fachada.

La carpintería exterior estará en consonancia con la empleada en plantas superiores.

Los cierres de huecos exteriores estarán a lo establecido en el Art. 118.

Art. 126. Toldos y marquesinas.

No se autorizan marquesinas.

Los toldos enrollables podrán ser autorizados por el Ayuntamiento previa solicitud acompañada de diseño que indique dimensión, forma, color, material y sistema de anclaje. Sólo se podrán autorizar en vías o espacios peatonales, su altura no será inferior a 2,20 metros en ningún punto, serán de lona o similar en colores crudos, no se permiten faldones laterales ni otra rotulación que la denominación del establecimiento en faldón delantero.

En cualquier caso, no se tolerarán toldos en el ámbito de ordenanza particular de zona del Recinto Intramuros (R.I.) con la excepción de los bajos que den frente a rúa da Senra.

Art. 127. Rótulos y anuncios en planta baja.

Se autorizan los siguientes tipos de rótulos de locales comerciales en planta baja, previa solicitud acompañada de diseño que indique dimensión, forma, color, material y sistema de anclaje.

a) En una franja encajada bajo el dintel del hueco de fachada, remetida respecto a la cara exterior del recercado o del muro. Esta franja o banda no podrá tener una anchura superior a 0,50 metros.

Podrá ejecutarse en madera pintada, chapa metálica esmaltada o lacada, vidrio, metacrilato, piedra u otros materiales acordes con el edificio y el entorno inmediato, prohibiéndose explícitamente otros materiales plásticos y el acero inoxidable, aluminio en su color natural o acabados metalizados brillantes.

El rótulo con la denominación del establecimiento, actividad u otros aspectos se inscribirá en esa franja, pudiendo ejecutarse mediante letras de relieve de bronce o latón, grabadas o pintadas sobre vidrio, formadas en pletina, grabados en bajo relieve u otras soluciones acordes con el entorno. Se usará el color excepcionalmente y bajo el criterio general de sobriedad y sencillez.

En casos particulares, sobre esas franjas, podrán autorizarse rótulos de letras sueltas en hierro forjado o bronce.

b) En placas adosadas a muros de fachada.

Estas placas tendrán una forma acorde con la composición de fachada, no pudiendo tener una anchura superior a 2/3 de la anchura del machón, ni una altura superior a 1/3 de su altura.

Estarán separadas de la cara exterior del machón al menos 2,5 cm y se sujetarán al mismo mediante grapas o patillas.

La placas podrán ser de metacrilato o de vidrio transparente, translúcido u opaco, tanto liso como grabado; de chapa metálica esmaltada o lacada; de piedra; de bronce, latón u otros materiales acordes. Se prohíben explícitamente otros materiales plásticos, el acero inoxidable, aluminio en su color natural y otros acabados metalizados brillantes.

El rótulo con la denominación del establecimiento se ejecutará con los criterios señalados en el apartado anterior.

La iluminación de fachada de locales comerciales no se efectuará mediante focos exteriores. Se prohíben los rótulos luminosos y la iluminación de escaparates de locales mediante lámparas fluorescentes de color.

Art. 128. Rótulos en banderola.

Se entiende por banderola los anuncios del establecimiento perpendiculares al plano de fachada.

Podrán ser autorizados por el Ayuntamiento previa solicitud acompañada de diseño que indique dimensión, forma, color, material y sistema de anclaje.

Sólo podrán colocarse a una altura mínima sobre rasante oficial de 2,20 metros, con un saliente máximo de 80 cm y una dimensión vertical máxima de 50 cm, ubicándose exclusivamente en planta baja.

En calles de ancho menor de 5 m, o en ausencia de aceras se prohibirán en absoluto, salvo que dicho vial tenga carácter peatonal.

En caso de incluir una placa para la colocación del rótulo u otro elemento gráfico, ésta podrá ser metálica esmaltada o lacada, de metacrilato o vidrio de seguridad, bronce, madera u otros materiales acordes.

Se prohíben expresamente los rótulos en banderola de plástico y los luminosos.

La iluminación de los rótulos en banderola no podrá efectuarse con focos exteriores.

Art. 129. Rótulos y anuncios en plantas altas.

Se prohíbe cualquier tipo de rótulo, anuncio o banderola en plantas distintas a la baja.

Art. 130. Tipos de usos.

A los efectos de aplicación de la presente Normativa se establecen los siguientes tipos de uso:

- Usos principales. Son los mayoritarios en un edificio o conjunto urbano, admitiendo, no obstante, el desarrollo de otros compatibles.
- Usos compatibles. Son aquéllos que pueden desarrollarse conjuntamente con el uso principal, en una proporción cuantitativamente secundaria.
- Usos tolerados. Son aquellos usos que se permiten excepcionalmente acompañando a los principales y compatibles, con la intensidad y extensión máxima determinados en el Plan.

A los efectos de la identificación del carácter de las dotaciones de equipamiento comunitario, éstas se diferencian en públicas, privadas y eclesiásticas.

Son públicos los equipamientos y dotaciones que se desarrollan en inmuebles de titularidad de los entes y administraciones públicas o instituciones de derecho público, prestando un servicio de carácter público.

Son privados los equipamientos comunitarios cuyos servicios son prestados por personas físicas o jurídicas de naturaleza privada.

Son eclesiásticas los equipamientos comunitarios cuyos servicios son prestados, en ejercicio de las funciones que les son propias, por las entidades e instituciones eclesiásticas o de confesiones religiosas.

Art. 131. Clasificación de los usos.

De acuerdo con lo establecido en el Plan General de Ordenación Urbana de Santiago y a efectos de su asignación pormenorizada y la regulación de sus condiciones particulares se establece la siguiente clasificación:

- Uso vivienda.
- Uso residencial comunitario.
- Hotelero
- Comercial.
- Oficinas.
- Salas de reunión.
- Industrial.
- Garaje-aparcamiento y servicio del automóvil.
- Agropecuario.
- Actividades extractivas.
- Docente
- Universitario.
- Sanitario.
- Asistencial.
- Socio-cultural.
- Religioso.
- Deportivo.
- Recreativo.
- Servicios urbanos.
- Administración pública e institucional.

Art. 132. Regulación del uso vivienda.

1. Modalidad del uso residencial cuando la residencia se destina al alojamiento de unidades familiares o asimilables. Se consideran incluidos en este uso los despachos profesionales regentados por el usuario de la vivienda siempre que no ocupen una superficie mayor del 25% de ésta.

2. Clasificación.

- a) Vivienda familiar: es la situada en parcela independiente, en edificio aislado o adosado a otro horizontalmente, en el que habita una única unidad familiar con acceso exclusivo e independiente desde la vía pública que puede ser compartido con establecimiento comercial en planta baja.
- b) Vivienda en edificio colectivo de viviendas, vivienda colectiva o plurifamiliar: es la situada en edificio constituido por varias viviendas con acceso y/o elementos comunes.

Se mantendrá el carácter de vivienda familiar cuando así se establezca en las ordenanzas particulares de zona.

3. Condiciones generales.

En las edificaciones existentes, con carácter general no se incrementará el número de viviendas. Se tolera, en el marco de una actuación general sobre la edificación, la subdivisión de viviendas mayores de 150 m² siempre que ello sea posible sin alterar los elementos básicos de organización de la edificación y las viviendas resultantes tengan una superficie útil mínima de 70 m². El número de viviendas resultante, superior a dos, no incrementará en más de un 50% a las existentes en el edificio; salvo que la vivienda subdividida ocupará una sola planta,

en cuyo caso, el número de viviendas resultante no superará el doble de las existentes. Las viviendas resultantes cumplirán todas las condiciones establecidas en la presente Normativa.

Se permitirán viviendas en planta baja en igual fondo edificable que el establecido en cada ordenanza para las plantas piso y con las condiciones especificadas en las Normas Generales de la Edificación.

Toda vivienda deberá ser exterior, entendiéndose por tal la que tenga al menos el salón y otra pieza habitable con huecos a la calle o plaza a la que dé frente la parcela edificable. Se consideran asimismo exteriores aquellas edificaciones sujetas a protección de la estructura parcelaria con frentes tales que sólo permitan una pieza habitable a calle o plaza.

Se tolera el uso del bajo cubierta como vivienda independiente en los casos en los que existe como tal y en los edificios catalogados, como solución preferible a otras que supongan mayor degradación de las características del edificio.

4. Programa de la vivienda.

a) Se entiende como vivienda mínima, la que está compuesta por un vestíbulo, una cocina, una estancia comedor, un cuarto de aseo, un dormitorio principal o dos dormitorios sencillos. Se admite como variante la vivienda compuesta por cocina-comedor, estancia, cuarto de aseo, dormitorio principal o dos sencillos.

b) Se establece una superficie útil mínima de vivienda de 50 m².

Las diferentes piezas que compongan la vivienda estarán a las condiciones establecidas en la Normativa del Plan General de Ordenación, sin perjuicio del cumplimiento de las obligaciones derivadas de la catalogación del patrimonio arquitectónico.

c) Con carácter general no se permiten los apartamentos, salvo expresa autorización establecida en las ordenanzas particulares de zona.

d) Se exceptúan de las condiciones de este apartado las viviendas de menor dimensión existentes en edificios catalogados y en los no catalogados a efectos de su rehabilitación.

5. Dotación de aparcamientos.

No será exigible la dotación de aparcamiento salvo expresa mención en la ordenanza particular de zona.

Anejo 10: Anejo fotográfico

FACHADAS:



FACHADA NORTE



FACHADA SUR

PLANTA BAJA:



RECIBIDOR 1



DISTRIBUIDOR 1



RECIBIDOR 2



DISTRIBUIDOR 3



DORMITORIO 1



DORMITORIO 2



BAÑO



ACCESO COCINA



COCINA

PLANTA PRIMERA:



DORMITORIO



GALERÍA



DORMITORIO



ESTADO ENTRAMADO PLANTA SEGUNDA

PLANTA SEGUNDA:



COCINA (PLANTA SEGUNDA)



DORMITORIO



ESTAR-COMEDOR



DORMITORIO



**ESTADO ENTRAMADO DEL
DORMITORIO**



TERRAZA



TERRAZA

ESCALERA:



ACCESO PLANTA BAJA



ACCESO PLANTA PRIMERA



ASEO EN ESCALERA

EXTERIOR:



Anejo 11: Plan de control de calidad

Índice:

11. CONTROL DE CALIDAD	259
11.1. CONDICIONES DE PROYECTO	259
11.1.1. Generalidades	259
11.1.2. Control del proyecto	260
11.2. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	260
11.2.1. Generalidades	260
11.2.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	260
11.2.2.1. Control de la documentación de los suministros	261
11.2.2.2. Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica	261
11.2.2.3. Control de recepción mediante ensayos	261
11.2.3. Control de ejecución de la obra	261
11.2.4. Control de la obra terminada	262
11.3. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA	262
11.3.1. Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	262
11.3.2. Documentación del control de la obra	262
11.3.3. Certificado final de obra	263
11.4. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS	263
11.4.1. Marcado CE y sello de calidad de los productos	263
11.4.2. Comprobación de la obligatoriedad del marcado CE	264
11.4.3. El marcado CE	265
11.4.4. La documentación adicional	266
11.5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO SE LES EXIGE MARCADO CE	267
11.5.1. Productos nacionales	267
11.5.2. Productos provenientes de un país comunitario	268
11.5.3. Productos provenientes de un país extracomunitario	268
11.6. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	270
11.7. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	277
11.8. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR	283
11.8.1. Cimentación	283
11.8.1.1. Cimentaciones directas y profundas	283
11.8.1.2. Acondicionamiento del terreno	283
11.8.2. Estructura de hormigón armado	284
11.8.2.1. Control de los materiales	284
11.8.2.2. Control de la ejecución	285
11.8.3. Estructura de fábrica	285
11.8.4. Estructuras de madera	286
11.8.5. Cerramientos y particiones	287
11.8.6. Sistemas de protección frente a la humedad	287
11.8.7. Instalaciones térmicas	287
11.8.8. Instalaciones de climatización	288
11.8.9. Instalaciones eléctricas	288
11.8.10. Instalaciones de fontanería	289
11.8.11. Instalaciones de gas	290

11. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

11.1. CONDICIONES DE PROYECTO

11.1.1. GENERALIDADES

El proyecto describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.

En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:

- Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
- Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
- Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;
- Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.

A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:

- El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;
- El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.

11.1.2. CONTROL DEL PROYECTO

El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.

Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

11.2. CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

11.2.1. GENERALIDADES

Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4

11.2.2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2;

El control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

11.2.2.1. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

11.2.2.2. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD Y EVALUACIONES DE IDONEIDAD TÉCNICA

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

11.2.2.3. CONTROL DE RECEPCIÓN MEDIANTE ENSAYOS

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

11.2.3. CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

11.2.4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

11.3. DOCUMENTACIÓN DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

11.3.1. DOCUMENTACIÓN OBLIGATORIA DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA

Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:

- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.
- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y el certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.

El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

11.3.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

- 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; y
- 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.

11.3.3. CERTIFICADO FINAL DE OBRA

En el certificado final de obra, el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia; y
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

11.4. CONDICIONES Y MEDIDAS PARA OBTENER LAS CALIDADES DE LOS MATERIALES Y DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS

11.4.1. MARCADO CE Y SELLO DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS

PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL “MARCADO CE”

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Seguridad de utilización.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía y aislamiento térmico

El mercado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del mercado CE.

Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del mercado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el “mercado CE” en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del mercado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

11.4.2. COMPROBACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DEL MERCADO CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en “Legislación sobre Seguridad Industrial”, a continuación en “Directivas” y, por último, en “Productos de construcción”.

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del mercado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del mercado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de período de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el mercado CE al producto (FEM). Durante el período

de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.

- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

11.4.3. EL MARCADO CE

El marcado CE se materializa mediante el símbolo “CE” acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el marcado CE figure, por orden de preferencia:

- En el producto propiamente dicho.
- En una etiqueta adherida al mismo.
- En su envase o embalaje.
- En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).

El citado artículo establece que, además del símbolo “CE”, deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por qué tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.

11.4.4. LA DOCUMENTACIÓN ADICIONAL

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

11.5. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS MATERIALES A LOS QUE NO SE LES EXIGE EL MARCADO CE

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

- Productos nacionales.
- Productos de otro estado de la Unión Europea.
- Productos extracomunitarios.

11.5.1. PRODUCTOS NACIONALES

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes

de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.

- La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

11.5.2. PRODUCTOS PROVENIENTES DE UN PAÍS COMUNITARIO

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.

11.5.3. PRODUCTOS PROVINIENTES DE UN PAÍS EXTRACOMUNITARIO

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

Marca / Certificado de conformidad a Norma:

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de

Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)

- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

Documento de Idoneidad Técnica (DIT):

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

Autorizaciones de uso de los forjados:

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del petitionerario.

Sello INCE

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
- Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

Sello INCE / Marca AENOR

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.
- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).
- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

Certificado de ensayo

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.
- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.
- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.
- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.
- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

Certificado del fabricante

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.
- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.
- Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios

- Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.
- Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA

EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

11.6. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004). Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del mercado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del mercado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

3. LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

5. RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

6. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

7. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

9. IMPERMEABILIZACIONES

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

10. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342

- Bordillos. UNE-EN 1343

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

11. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

13. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

15. INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

16. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

17. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.

11.7. ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentos del Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Fase de proyecto

- Artículo 3.1. Documentación del forjado para su ejecución

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

Fase de ejecución de elementos constructivos

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

3. MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo»

Aprobada por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991) Fase de proyecto

- Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
- Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
- Artículo 4.1. Datos del proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
- Capítulo II. Ladrillos
- Capítulo III. Morteros
- Artículo 6.1. Recepción de materiales

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Capítulo III. Morteros
- Artículo 4.4. Condiciones para los enlaces de muros
- Artículo 4.5. Forjados
- Artículo 4.6. Apoyos
- Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8. Juntas de dilatación
- Artículo 4.9. Cimentación
- Artículo 6.2. Ejecución de morteros
- Artículo 6.3. Ejecución de muros

- Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6. Arriostramientos durante la construcción
- Artículo 6.7. Rozas

* Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

4. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

5. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

6. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de proyecto

- Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
 - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - 4.5. Garantía de las características
 - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - 4.7. Laboratorios de ensayo

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

7. INSTALACIONES

INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de proyecto

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
 - ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
 - ITE 07.2 REFORMAS
 - APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE 04.9 CALDERAS
 - ITE 04.10 QUEMADORES
 - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
 - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
 - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones

- ITE 05 - MONTAJE
 - ITE 05.1 GENERALIDADES
 - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
 - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - ITE 06.1 GENERALIDADES
 - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
 - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
 - ITE 06.4 PRUEBAS
 - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
 - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de proyecto

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
 - Proyecto
 - 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
 - Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

Fase de proyecto

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

Fase de recepción de las instalaciones

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

Fase de recepción de equipos y materiales

- 6.3 Homologación

Fase de recepción de las instalaciones

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua de la Comunidad de Madrid

Aprobadas por Orden 2106/1994, de 11 de noviembre (BOCM 28/02/1995) y normas complementarias, aprobadas por Orden 1307/2002, de 3 de abril. (BOCM 11/04/2002)

Fase de proyecto

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 8. Proyecto técnico

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

11.8. LISTADO MÍNIMO DE PRUEBAS A REALIZAR

11.8.1. CIMENTACIÓN

11.8.1.1. CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

11.8.1.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Excavación:

- Control de movimientos en la excavación.
- Control del material de relleno y del grado de compacidad.

Gestión de agua:

- Control del nivel freático
- Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.

Mejora o refuerzo del terreno:

- Control de las propiedades del terreno tras la mejora

Anclajes al terreno:

- Según norma UNE EN 1537:2001

11.8.2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

11.8.2.1. CONTROL DE MATERIALES

Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Cemento
- Agua de amasado
- Áridos
- Otros componentes (antes del inicio de la obra)

Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:

- Resistencia
- Consistencia
- Durabilidad

Ensayos de control del hormigón:

- Modalidad 1: Control a nivel reducido
- Modalidad 2: Control al 100 %
- Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
- Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).

Control de calidad del acero:

- Control a nivel reducido:
 - Sólo para armaduras pasivas.
- Control a nivel normal:
 - Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
 - El único válido para hormigón pretensado.
 - Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
- Comprobación de soldabilidad:
 - En el caso de existir empalmes por soldadura

Otros controles:

- Control de dispositivos de anclaje y empalme de armaduras postesas.
- Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- Control de los equipos de tesado.
- Control de los productos de inyección.

11.8.2.2. CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Niveles de control de ejecución:

- Control de ejecución a nivel reducido:
 - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de recepción a nivel normal:
 - Existencia de control externo.
 - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
- Control de ejecución a nivel intenso:
 - Sistema de calidad propio del constructor.
 - Existencia de control externo.
 - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- Fijación de tolerancias de ejecución
- Otros controles:
- Control del tesado de las armaduras activas.
- Control de ejecución de la inyección.
- Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

11.8.3. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Recepción de materiales:

- Piezas:
 - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
- Arenas
- Cementos y cales
- Morteros secos preparados y hormigones preparados
 - Comprobación de dosificación y resistencia

Control de fábrica:

- Tres categorías de ejecución:
 - Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
 - Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
 - Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.

Morteros y hormigones de relleno

- Control de dosificación, mezclado y puesta en obra

Armadura:

- Control de recepción y puesta en obra
- Protección de fábricas en ejecución
- Protección contra daños físicos
- Protección de la coronación
- Mantenimiento de la humedad
- Protección contra heladas

- Arriostramiento temporal
- Limitación de la altura de ejecución por día

11.8.4. ESTRUCTURAS DE MADERA

Suministro y recepción de los productos:

- Identificación del suministro con carácter general:
 - Nombre y dirección de la empresa suministradora y del aserradero o fábrica.
 - Fecha y cantidad del suministro
 - Certificado de origen y distintivo de calidad del producto
- Identificación del suministro con carácter específico:
- Elemento estructural de madera encolada:
 - Tipo de elemento estructural y clase resistente
 - Dimensiones nominales
 - Marcado
- Elementos realizados en taller:
 - Tipo de elemento estructural y declaración de capacidad portante, indicando condiciones de apoyo
 - Dimensiones nominales
- Madera y productos de la madera tratados con elementos protectores
 - Certificado del tratamiento: aplicador, especie de madera, protector empleado y nº de registro, método de aplicación, categoría del riesgo cubierto, fecha del tratamiento, precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.
- Elementos mecánicos de fijación:
 - Tipo de fijación
 - Resistencia a tracción del acero
 - Protección frente a la corrosión
 - Dimensiones nominales
 - Declaración de valores característicos de resistencia a aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

Control de recepción en obra:

- Comprobaciones con carácter general:
 - Aspecto general del suministro
 - Identificación del producto
- Comprobaciones con carácter específico:
- Elementos estructurales de madera laminada encolada:
 - Clase resistente
 - Tolerancias en las dimensiones
- Otros elementos estructurales realizados en taller:
 - Tipo
 - Propiedades
 - Tolerancias dimensionales
 - Planeidad
 - Contraflechas
- Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:
 - Certificación del tratamiento

Elementos mecánicos de fijación:

- Certificación del material
- Tratamiento de protección

Criterio de no aceptación del producto

11.8.5. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

11.8.6. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubriad, en la sección HS 1

Protección frente a la Humedad.

- Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

11.8.7. INSTALACIONES TÉRMICAS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
- Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
- Características y montaje de las calderas.
- Características y montaje de los terminales.
- Características y montaje de los termostatos.
- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

11.8.8. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Replanteo y ubicación de máquinas.
- Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
- Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.
- Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.
- Verificar características y montaje de los elementos de control.
- Pruebas de presión hidráulica.
- Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.
- Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.
- Conexión a cuadros eléctricos.
- Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
- Pruebas de funcionamiento eléctrico.

11.8.9. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.

- Situación de puntos y mecanismos.
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
 - Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
 - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
 - Disparo de automáticos.
 - Encendido de alumbrado.
 - Circuito de fuerza.
 - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

11.8.10. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Punto de conexión con la red general y acometida
- Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
- Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
- Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
 - Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
 - Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - Medición de temperaturas en la red.
 - Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
- Identificación de aparatos sanitarios y grifería.

- Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
- Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
- Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

11.8.11. INSTALACIONES DE GAS

Control de calidad de la documentación del proyecto:

- El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.

Suministro y recepción de productos:

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

Control de ejecución en obra:

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
- Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).
- Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
- Distribución interior tubería.
- Distribución exterior tubería.
- Valvulería y características de montaje.
- Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

ANEJO 12: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA	295
1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido	295
1.1.1. Justificación	295
1.1.2. Objeto	295
1.1.3. Contenido del EBSS	295
1.2. Datos generales	295
1.2.1. Agentes	296
1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución	296
1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno	296
1.2.4. Características generales de la obra	296
1.3. Medios de auxilio	297
1.3.1. Medios de auxilio en obra	297
1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos	298
1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores	298
1.4.1. Vestuarios	298
1.4.2. Aseos	298
1.4.3. Comedor	298
1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar	298
1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra	299
1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra	299
1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares	307
1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas	309
1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables	314
1.6.1. Caídas al mismo nivel	314
1.6.2. Caídas a distinto nivel	314
1.6.3. Polvo y partículas	314
1.6.4. Ruido	314
1.6.5. Esfuerzos	315
1.6.6. Incendios	315
1.6.7. Intoxicación por emanaciones	315
1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse	315
1.7.1. Caída de objetos	315
1.7.2. Dermatitis	315
1.7.3. Electrocuciiones	315
1.7.4. Quemaduras	316
1.7.5. Golpes y cortes en extremidades	316
1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento	316
1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas	316

ÍNDICE

1.8.2. Trabajos en instalaciones	316
1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices	316
1.9. Trabajos que implican riesgos especiales	316
1.10. Medidas en caso de emergencia	317
1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista	317
2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLES.	318
3. PLIEGO	
3.1. Pliego de cláusulas administrativas	330
3.1.1. Disposiciones generales	330
3.1.2. Disposiciones facultativas	330
3.1.3. Formación en Seguridad	333
3.1.4. Reconocimientos médicos	333
3.1.5. Salud e higiene en el trabajo	333
3.1.6. Documentación de obra	334
3.1.7. Disposiciones Económicas	336
3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares	336
3.2.1. Medios de protección colectiva	336
3.2.2. Medios de protección individual	336
3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort	337

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: David Mariño Noya
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud: David Mariño Noya

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: PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN
- Plantas sobre rasante: 3
- Plantas bajo rasante: -
- Presupuesto de ejecución material: 271 152,98 €
- Plazo de ejecución: 15 meses
- Núm. máx. operarios: 10

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: Rúa do Medio 27, Santiago de Compostela (A Coruña).
- Accesos a la obra: El acceso a la obra se realizará por la Rúa do Medio.
- Topografía del terreno: El terreno es llano.
- Edificaciones colindantes: Dos edificios medianeros.
- Condiciones climáticas y ambientales: Temperaturas bajas y ambiente lluvioso.

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.2.4.1. Actuaciones previas

Desbroce del jardín posterior y se sacarán los sanitarios, elementos de la cocina y los muebles existentes en del edificio.

1.2.4.2. Demolición parcial

Demolición de los entramados de madera y la tabiquería.

1.2.4.3. Intervención en acondicionamiento del terreno

Nivelación y acondicionamiento del jardín posterior.

1.2.4.4. Intervención en cimentación

No se modificará la cimentación ya que se considera en buen estado.

1.2.4.5. Intervención en estructura

Sustitución de la estructura de madera, tres entramados y la cubierta. Los muros medianeros se mantendrán con las proporciones actuales.

1.2.4.6. Cerramientos

El cerramiento de las fachadas será un muro de mampostería con trasdosado de cartón yeso, muro de mampostería con interior visto o muro a base de ladrillo cerámico enfoscado.

1.2.4.7. Cubierta

Cubierta de madera.

1.2.4.8. Instalaciones

Electricidad, fontanería, saneamiento, gas, calefacción.

1.2.4.9. Partición interior

Tabiques de yeso laminado.

1.2.4.10. Revestimientos exteriores

Pintado o muro de mampostería encintado.

1.2.4.11. Revestimientos interiores y acabados

Pintado, alicatado o muro de mampostería encintado.

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)	Complejo Hospitalario Universitario de Santiago (CHUS) Travesía de Choupana, s/n 981 95 00 00	3,4 km
Empresas de ambulancias	Ambulancias Casablanca Raxeira, 50 Bajo 981 554 455	0,90 km

La distancia al centro asistencial más próximo Travesía de Choupana, s/n 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

- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

A continuación se expone la relación de las medidas preventivas más frecuentes de carácter general a adoptar durante las distintas fases de la obra, imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida

- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje

1.5.2.1. Actuaciones previas

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Mascarilla con filtro
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos

1.5.2.2. Demolición parcial

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- Mantenimiento de las barandillas hasta la ejecución del cerramiento
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Mascarilla con filtro

1.5.2.3. Intervención Acondicionamiento del terreno

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierras durante la marcha del camión basculante
- Vuelco de máquinas por exceso de carga
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas

- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.2.4. Intervención en cimentación

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciiones por contacto directo o indirecto

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.2.5. Intervención en estructura

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto

- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocutaciones por contacto directo o indirecto

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Se colocará bajo el forjado una red de protección horizontal homologada
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.2.6. Cerramientos

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes
- Caída de objetos o materiales al mismo nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- Mantenimiento de las barandillas hasta la ejecución del cerramiento
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.2.7. Cubiertas

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado con suela antideslizante
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos

1.5.2.8. Particiones

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de cuero
- Calzado con puntera reforzada
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.2.9. Instalaciones

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones
- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Cortes y heridas con objetos punzantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

1.5.2.10. Revestimientos exteriores

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura

- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.2.11. Revestimientos interiores y acabados

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatitis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación
- Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar
- Se señalarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes
- Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

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:

1.5.3.1. Puntales

- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados

1.5.3.2. Escalera de mano

- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

1.5.3.3. Visera de protección

- La visera sobre el acceso a obra se construirá por personal cualificado, con suficiente resistencia y estabilidad, para evitar los riesgos más frecuentes
- Los soportes de la visera se apoyarán sobre durmientes perfectamente nivelados
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de forma inmediata para su reparación o sustitución

1.5.3.4. Andamio de borriquetas

- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas

- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas
- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

1.5.3.5. Plataforma de descarga

- Se utilizarán plataformas homologadas, no admitiéndose su construcción "in situ"
- Las características resistentes de la plataforma serán adecuadas a las cargas a soportar, disponiendo un cartel indicativo de la carga máxima de la plataforma
- Dispondrá de un mecanismo de protección frontal cuando no esté en uso, para que quede perfectamente protegido el frente de descarga
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante
- Se conservará en perfecto estado de mantenimiento, realizándose inspecciones en la fase de instalación y cada 6 meses

1.5.3.6. Andamio europeo

- Dispondrán del marcado CE, cumpliendo estrictamente las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador en relación al montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos
- Sus dimensiones serán adecuadas para el número de trabajadores que vayan a utilizarlos simultáneamente
- Se proyectarán, montarán y mantendrán de manera que se evite su desplome o desplazamiento accidental
- Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas del andamio serán apropiadas y adecuadas para el tipo de trabajo que se realice y a las cargas previstas, permitiendo que se pueda trabajar con holgura y se circule con seguridad
- No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán dimensionarse, construirse, protegerse y utilizarse de modo que se evite que las personas puedan caer o estar expuestas a caídas de objetos

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:

1.5.4.1. Camión para transporte

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina

1.5.4.2. Grúa torre

- El operador de la grúa estará en posesión de un carnet vigente, expedido por el órgano competente
- La grúa torre será revisada y probada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión debidamente documentada
- La grúa se ubicará en el lugar indicado en los planos, sobre superficies firmes y estables, siguiendo las instrucciones del fabricante
- Los bloques de lastre y los contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicados por el fabricante
- Para acceder a la parte superior de la grúa, la torre estará dotada de una escalera metálica sujeta a la estructura de la torre y protegida con anillos de seguridad, disponiendo de un cable fijador para el amarre del cinturón de seguridad de los operarios
- La grúa estará dotada de dispositivos limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura del gancho, de traslación del carro y del número de giros de la torre
- El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura de la grúa estará restringido a personas autorizadas
- El operador de la grúa se situará en un lugar seguro, desde el cual tenga una visibilidad continua de la carga. Si en algún punto del recorrido la carga puede salir de su campo de visión, deberá realizar la maniobra con la ayuda de un señalista
- El gruista no trabajará en las proximidades de los bordes de forjados o de la excavación. En caso de que fuera necesario, dispondría de cinturón de seguridad amarrado a un punto fijo, independiente a la grúa
- Finalizada la jornada de trabajo, se izará el gancho, sin cargas, a la altura máxima y se dejará lo más próximo posible a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica

1.5.4.3. Camión grúa

- El conductor accederá al vehículo descenderá del mismo con el motor apagado, en posición frontal, evitando saltar al suelo y haciendo uso de los peldaños y asideros
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y de extintor timbrado y revisado
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga

1.5.4.4. Montacargas

- El montacargas será examinado y probado antes de su puesta en servicio, quedando este acto debidamente documentado
- Se realizará una inspección diaria de los cables, los frenos, los dispositivos eléctricos y las puertas de acceso al montacargas
- Se prohíbe el acopio de materiales en las proximidades de los accesos a la plataforma
- Se prohíbe asomarse al hueco del montacargas y posicionarse sobre la plataforma para retirar la carga
- El cuadro de maniobra se colocará a una distancia mínima de 3 m de la base del montacargas y permanecerá cerrado con llave
- Se instalarán topes de fin de recorrido en la parte superior del montacargas
- La plataforma estará dotada de un dispositivo limitador de carga, indicándose mediante un cartel la carga máxima admisible en la plataforma, que no podrá ser superada
- La carga se repartirá uniformemente sobre la plataforma, no sobresaliendo en ningún caso por los laterales de la misma
- Queda prohibido el transporte de personas y el uso de las plataformas como andamios para efectuar cualquier trabajo
- La parte inferior de la plataforma dispondrá de una barra antiobstáculos, que provocará la parada del montacargas ante la presencia de cualquier obstáculo
- Estará dotado con un dispositivo paracaídas, que provocará la parada de la plataforma en caso de rotura del cable de suspensión
- Ante la posible caída de objetos de niveles superiores, se colocará una cubierta resistente sobre la plataforma y sobre el acceso a la misma en planta baja
- Los huecos de acceso a las plantas estarán protegidos mediante cancelas, que estarán asociadas a dispositivos electromecánicos que impedirán su apertura si la plataforma no se encuentra en la misma planta y el desplazamiento de la plataforma si no están todas cerradas

1.5.4.5. Hormigonera

- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados

1.5.4.6. Vibrador

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso

- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables
- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará $2,5 \text{ m/s}^2$, siendo el valor límite de 5 m/s^2

1.5.4.7. Martillo picador

- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

1.5.4.8. Maquinillo

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

1.5.4.9. Sierra circular

- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando

- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

1.5.4.10. Sierra circular de mesa

- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

1.5.4.11. Cortadora de material cerámico

- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

1.5.4.12. Equipo de soldadura

- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura
- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo

- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

1.5.4.13. Herramientas manuales diversas

- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

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. Electroclusiones

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

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). 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 de PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN, situada en Rúa do Medio 27, Santiago de Compostela (A Coruña), según el proyecto redactado por David Mariño Noya. 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 Proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4. El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D. 1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.5. La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6. Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7. Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8. Trabajadores Autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9. Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes, se realizarán de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10. Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo, deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11. Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/06, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

- a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
- b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3. Formación en Seguridad

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4. Reconocimientos médicos

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5. Salud e higiene en el trabajo

3.1.5.1. Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas necesarias en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2. Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar, y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará el accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6. Documentación de obra

3.1.6.1. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio básico de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3. Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5. Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6. Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.7. Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8. Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.1.7. Disposiciones Económicas

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el pliego de condiciones del proyecto o en el correspondiente contrato de obra entre el Promotor y el contratista, debiendo contener al menos los puntos siguientes:

- Fianzas
- De los precios
 - Precio básico
 - Precio unitario
 - Presupuesto de Ejecución Material (PEM)
 - Precios contradictorios
 - Reclamación de aumento de precios
 - Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios
 - De la revisión de los precios contratados
 - Acopio de materiales
 - Obras por administración
- Valoración y abono de los trabajos
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra

3.2. Pliego de condiciones técnicas particulares

3.2.1. Medios de protección colectiva

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2. Medios de protección individual

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3. Instalaciones provisionales de salud y confort

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1. Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2. Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 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.

ANEJO 12: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO	343
2.- AGENTES INTERVINIENTES	344
2.1.- Identificación	344
2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)	344
2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	344
2.1.3.- Gestor de residuos	344
2.2.- Obligaciones	344
2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)	345
2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)	345
2.2.3.- Gestor de residuos	346
3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE	347
4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.	350
5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA	350
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	354
7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA	355
8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA	357
9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	358
10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.	359
11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA	359
12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	360

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

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

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

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto básico y de ejecución de rehabilitación de vivienda unifamiliar en el núcleo histórico de Santiago de Compostela.

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

Promotor	
Proyectista	David Mariño Noya
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 271 152,98 €.

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 registrará por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

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

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

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

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

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

2.2.3.- Gestor de residuos

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

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

tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

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

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

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

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

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

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

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

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

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

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

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

Ley de envases y residuos de envases

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

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

Desarrollada por:

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

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

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

Modificada por:

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

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

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

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

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

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

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

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

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

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

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

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

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

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

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

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

Ley de residuos y suelos contaminados

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

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

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

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

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

Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana 2010

Dirección General para el Cambio Climático.

GC GESTIÓN DE RESIDUOS | CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

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

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

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

Corrección de errores:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

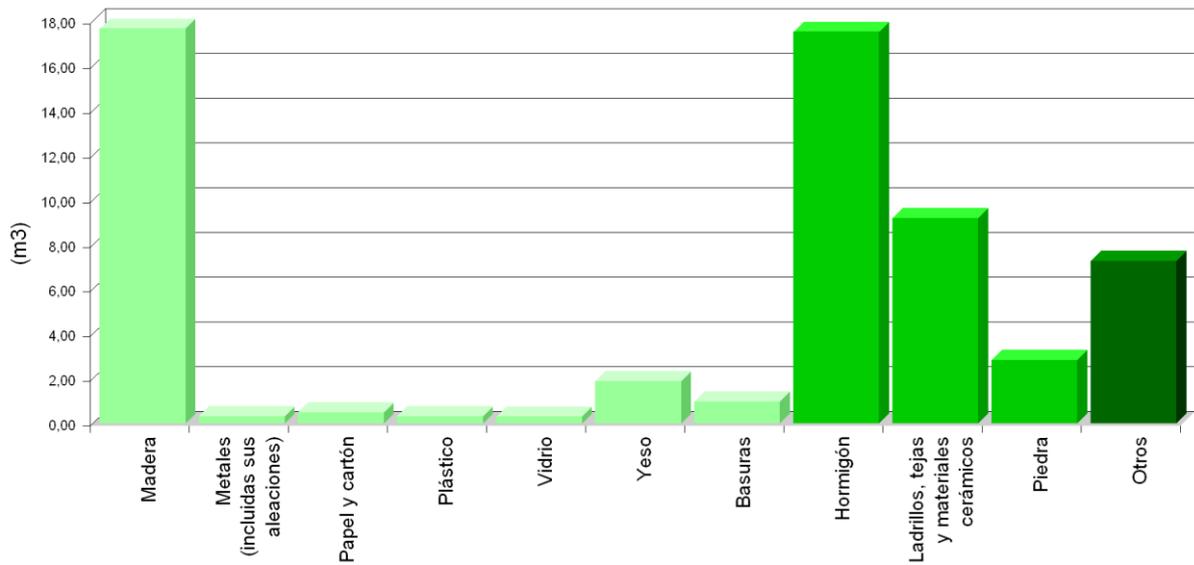
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,60	1,322	0,826
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétreo				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	19,421	17,655
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,002	0,003
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,017	0,011
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,005	0,002
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	0,398	0,265
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,028	0,019
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,126	0,168
Papel y cartón.	20 01 01	0,75	0,228	0,304
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,185	0,308
5 Vidrio				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,291	0,291
6 Yeso				
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	1,881	1,881
7 Basuras				
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	0,414	0,276
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	0,691	0,461
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	0,353	0,235
RCD de naturaleza pétreo				
1 Hormigón				

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m ³)	Peso (t)	Volumen (m ³)
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	26,258	17,505
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	2,120	1,696
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	9,353	7,482
3 Piedra				
Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 13	1,50	4,234	2,823
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 05	0,24	1,741	7,254

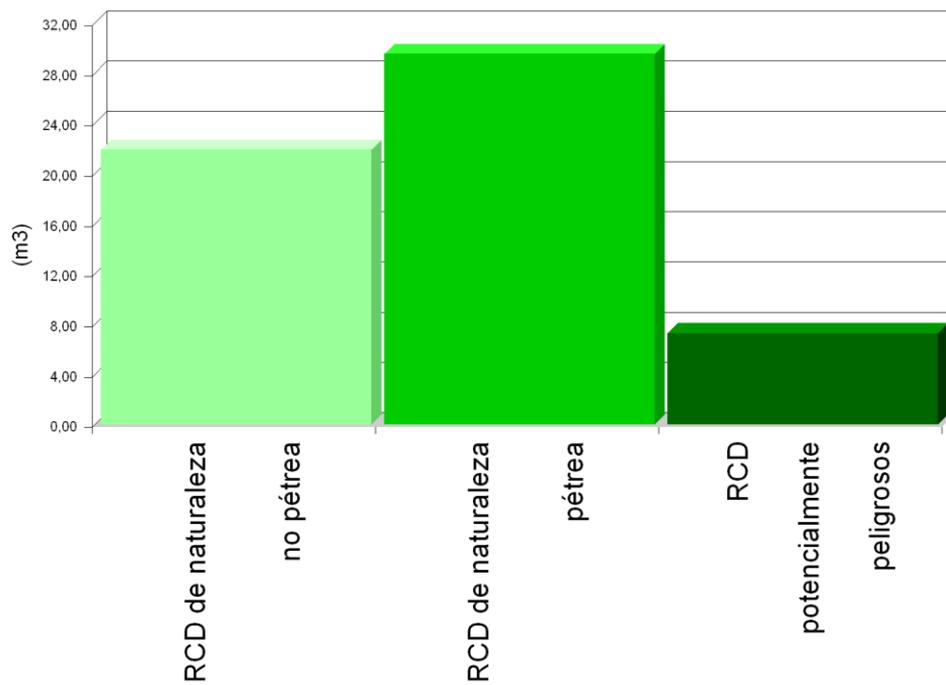
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m ³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	1,322	0,826
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétreo		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	19,421	17,655
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,450	0,301
4 Papel y cartón	0,354	0,472
5 Plástico	0,185	0,308
6 Vidrio	0,291	0,291
7 Yeso	1,881	1,881
8 Basuras	1,458	0,972
RCD de naturaleza pétreo		
1 Arena, grava y otros áridos	0,000	0,000
2 Hormigón	26,258	17,505
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	11,473	9,178
4 Piedra	4,234	2,823
RCD potencialmente peligrosos		
1 Otros	1,741	7,254

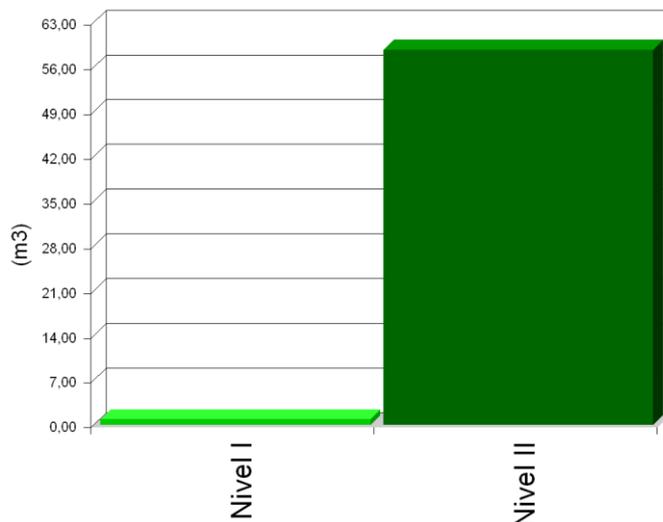
Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel I y Nivel II



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

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

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

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

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

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

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

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

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

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

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

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

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen en (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	1,322	0,826
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétreo					
1 Madera					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	19,421	17,655
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR EN EL NÚCLEO HISTÓRICO DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,002	0,003
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,017	0,011
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,005	0,002
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,398	0,265
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,028	0,019
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,126	0,168
Papel y cartón.	20 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,228	0,304
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,185	0,308
5 Vidrio					
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,291	0,291
6 Yeso					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,881	1,881
7 Basuras					
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 RNPs	0,414	0,276
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,691	0,461
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	0,353	0,235
RCD de naturaleza pétreo					
1 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	26,258	17,505
2 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	2,120	1,696
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	9,353	7,482

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m ³)
3 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	4,234	2,823
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Materiales de construcción que contienen amianto.	17 06 05	Depósito de seguridad	Gestor autorizado RPs	1,741	7,254
<p><i>Notas:</i></p> <p><i>RCD: Residuos de construcción y demolición</i></p> <p><i>RSU: Residuos sólidos urbanos</i></p> <p><i>RNPs: Residuos no peligrosos</i></p> <p><i>RPs: Residuos peligrosos</i></p>					

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

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

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

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

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	26,258	80,00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	11,473	40,00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0,450	2,00	NO OBLIGATORIA
Madera	19,421	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,291	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0,185	0,50	NO OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,354	0,50	NO OBLIGATORIA

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

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

nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
	TOTAL	1391,03

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): 196.337,31€

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m ³)	Coste de gestión (€/m ³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,83	4,00		
Total Nivel I			40,00 ⁽¹⁾	0,02
A.2. RCD de Nivel II				

RCD de naturaleza pétreo	29,51	10,00		
RCD de naturaleza no pétreo	21,88	10,00		
RCD potencialmente peligrosos	7,25	10,00		
Total Nivel II			586,39 ⁽²⁾	0,30
Total			626,39	0,32

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.	294,51	0,15	

TOTAL:	920,90€	0,47
---------------	----------------	-------------

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.

A Coruña, Enero de 2016.

Proyectista,

VºBº el promotor,

David Mariño Noya.

Nombre Apellido Apellido