

## PROYECTO BÁSICO

**Reforma y Ampliación Vivienda Unifamiliar en calle  
Nazaret nº 46**

**Inmueble:** c/Nazaret, nº46, Gibraleón (Huelva)

**Promotor:** Manuel Gualda Caballero

**Técnico redactor:** D. Alejandro Alarcón Cabeza

Arquitecto colegiado nº640 COA Huelva





## **NATURALEZA DE LA OBRA**

El presente documento desarrolla el Proyecto Básico de la ampliación de la vivienda unifamiliar sita en calle Nazaret nº 46 de la localidad onubense de Gibraleón.

## **PROMOTOR**

La presente documentación se redacta por iniciativa de D. Manuel Gualda Caballero, con D.N.I.: 29.789.417-R, y domicilio a efecto de notificaciones en calle Nazaret nº46, con código postal 21.500, en Gibraleón, Huelva.

## **REDACCIÓN**

El proyecto ha sido redactado en Alejandro Alarcón arquitectos por D. Alejandro Alarcón Cabeza, colegiado nº 640 por el Colegio de Arquitectos de Huelva y DNI: 48.925.224-S, con domicilio a efecto de notificaciones en calle Garci Fernández, nº 12, 2º, con código postal 21003 (Huelva).

Los trabajos de redacción del presente documento han finalizado en Marzo de 2024.

## **DOCUMENTOS**

El proyecto consta de los siguientes documentos:

Documento 1

Memoria

Documento 2

Presupuesto aproximado

Documento 3

Documentación gráfica. Planos

# ÍNDICE

## MEMORIA

- 0. HOJA RESUMEN DEL PROYECTO ...pág.5
- 1. MEMORIA DESCRIPTIVA ...pág.5
- 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA ...pág.15
- 3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE Y NORMATIVAS ...pág.20

## PRESUPUESTO PROXIMADO

## PLANIMETRÍA

## MEMORIA

### 0. HOJA RESUMEN DEL PROYECTO.

**Título del proyecto**

AMPLIACIÓN VIVIENDA UNIFAMILIAR

**Fase de proyecto**

PROYECTO BÁSICO

**Promotor**

D. Manuel Gualda Caballero, con N.I.F.: 29.789.417-R.

**Encargo a**

Alejandro Alarcón Cabeza.

**Proyectistas**

D. Alejandro Alarcón Cabeza, colegiado COAH nº640 con N.I.F.: 48.925.224-S.

**Emplazamiento**

calle Nazaret nº46, Gibrleón C.P: 21.500. Huelva

**Usos del edificio**

uso principal

residencial

☒

turístico

☐

cultural

☐

sanitario

☐

comercial

☐

industrial

☐

espectáculo

☐

deportivo

☐

espacio libre - recreo

☐

religioso

☐

agrícola

☐

educación

☐

usos subsidiarios

residencial

☒

garajes

☐

locales

☐

otros

☐

**Nº plantas**

Sobre rasante

2

Bajo rasante

0

**Superficies**

superficie total útil

111,63 m<sup>2</sup>

superficie parcela

104,93 m<sup>2</sup>

superficie total construida

139,19 m<sup>2</sup>

superficie urbanización de la calle

m<sup>2</sup>

superficie total de la  
intervención:

139,19 m<sup>2</sup>

**Características**

nueva planta

☐

rehabilitación

☐

vivienda libre

☐

núm. viviendas

legalización

☐

reforma-  
ampliación

☒

vp pública

☐

núm. locales

**Presupuesto Ejecución**

**Material:**

42.127,19 €

D. Alejandro Alarcón Cabeza

En Huelva, a marzo de 2024.

## 1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

### 1.0. AGENTES INTERVINIENTES

#### - PROMOTOR

- Razón social: Manuel Gualda Caballero.
- N.I.F.: 29.789.417-R.
- Domicilio social: Calle Nazaret, nº46.
- Población/Código postal: Gibrleón, 21.500.
- Teléfonos/fax/correo electrónico:

#### - REDACCIÓN

- Razón social: D. Alejandro Alarcón Cabeza.
- N.I.F.: 48925224-S.
- Colegiado nº 640 del Colegio Oficial de Arquitectos de Huelva.
- Domicilio social: c/Garci Fernández nº 12, 2º.
- Población/Código postal: Huelva, 21003.
- Teléfonos/fax/correo electrónico: +34 678 721 331

### 1.1. INFORMACIÓN PREVIA

#### - Antecedentes

Este proyecto recoge toda la documentación necesaria previa a la construcción de una ampliación en la vivienda unifamiliar sita en calle Nazaret nº 46 del municipio onubense de Gibrleón.

La vivienda, cuya construcción originaria data de 1.940 según el catastro, actualmente se desarrolla en una sola planta, ocupando algo más de 60 m<sup>2</sup> de la parcela en la que se emplaza y presentando un estado de conservación bueno sin presencia aparente de patologías en la edificación.

Con la tramitación de esta documentación mediante los organismos competentes se puede otorgar la correspondiente licencia de obras.

#### - Condicionantes de partida

nueva construcción	<input type="checkbox"/>	ampliación	<input checked="" type="checkbox"/>	adecuación estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
cambio de uso	<input type="checkbox"/>	modificación	<input type="checkbox"/>	adecuación funcional	<input checked="" type="checkbox"/>
característico					

sencillez en planta única

☐

reforma

☐

remodelación (uso  
residencial)

☐

espacio protegido DPMT

☐

rehabilitación integral

☐

¿El grado de intervención, incluyen actuaciones en la estructura existente de la edificación? (art. 17.1.a) LOE)

☒

*La clasificación de los edificios y sus zonas se atiende a lo dispuesto en el artículo 2 de la LOE, si bien, en determinados casos, en los Documentos Básicos del Código Técnico de la Edificación se podrán clasificar los edificios y sus dependencias de acuerdo con las características específicas de la actividad a la que vayan a dedicarse, con el fin de adecuar las exigencias básicas a los posibles riesgos asociados a dichas actividades. Cuando la actividad particular de un edificio o zona no se encuentre entre las clasificaciones previstas se adoptará, por analogía, una de las establecidas, o bien se realizará un estudio específico del riesgo asociado a esta actividad particular basándose en los factores y criterios de evaluación de riesgo siguientes:*

- a) las actividades previstas que los usuarios realicen;*
- b) las características de los usuarios;*
- c) el número de personas que habitualmente los ocupan, visitan, usan o trabajan en ellos;*
- d) la vulnerabilidad o la necesidad de una especial protección por motivos de edad, como niños o ancianos, por una discapacidad física, sensorial o psíquica u otras que puedan afectar su capacidad de tomar decisiones, salir del edificio sin ayuda de otros o tolerar situaciones adversas;*
- e) la familiaridad con el edificio y sus medios de evacuación;*
- f) el tiempo y período de uso habitual;*
- g) las características de los contenidos previstos;*
- h) el riesgo admisible en situaciones extraordinarias; y*
- i) el nivel de protección del edificio.*

*En particular, y con relación al CTE, el proyecto define las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas del CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluye, al menos antes del certificado final de las obras, la siguiente información:*

- a) 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.*
- b) 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.*
- c) las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.*
- d) las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.*



#### - Datos del emplazamiento

Al tratarse de una ampliación de la vivienda existente, la parcela es la misma que donde se establece esta: tiene forma trapezoidal, con una superficie de 99,00 m<sup>2</sup>, lindando por el frente con el viario de la calle Nazaret, medianera a ambos lados con otras viviendas unifamiliares y al fondo con parcelas de dimensiones superiores a estas.

- Situación: - calle Nazaret nº46, Gibraleón C.P: 21.500. Huelva  
Parcela catastral: - 9585024PB7398N0001HT.  
Sup. del inmueble: - 65 m<sup>2</sup>.  
Clasificación: - Suelo urbano consolidado  
Calificación: - Suelo residencial unifamiliar de renta libre  
Uso del inmueble: - Residencial

Las infraestructuras existentes son suficientes, para responder con los diferentes servicios para el correcto funcionamiento del edificio.

#### COORDENADAS GEOREFERENCIADAS: UTM Huso 29 ETRS89

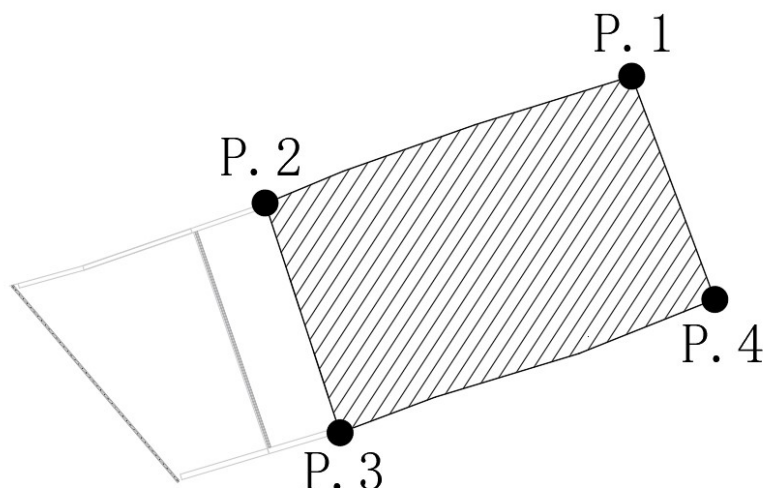


Fig.1: Plano distribución vivienda. Vértices referenciados.

VÉRTICE	X	Y
1	679384	4138276
2	679375	4138273
3	679377	4138267
4	679386	4138270

#### - Linderos

- **Norte:** vivienda unifamiliar nº44 c/Nazaret con una planta sobre rasante.
- **Sur:** vivienda unifamiliar nº48 c/Nazaret con una planta sobre rasante.
- **Este:** por donde tiene su entrada, calle de su situación.

- **Oeste:** almacén construido en parcela, paseo San Felice Circeo nº15, una planta sobre rasante.

- **Entorno físico**

No existen condicionantes físicos del entorno que deban resaltarse, salvo los condicionantes urbanísticos que se establecen para la parcela por la normativa, además de las lindes anteriormente descritas.

- **Marco normativo**

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.
- Ley 7/2021, de 1 de diciembre, de Impulso para la Sostenibilidad del Territorio de Andalucía.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

- **Normativa urbanística**

Es de aplicación el Plan General de Ordenación Urbana del propio municipio de Gibraleón, aprobado en febrero de 2.009, por Adaptación Parcial de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal a las determinaciones de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía; cuyo cumplimiento está reflejado en epígrafes posteriores.

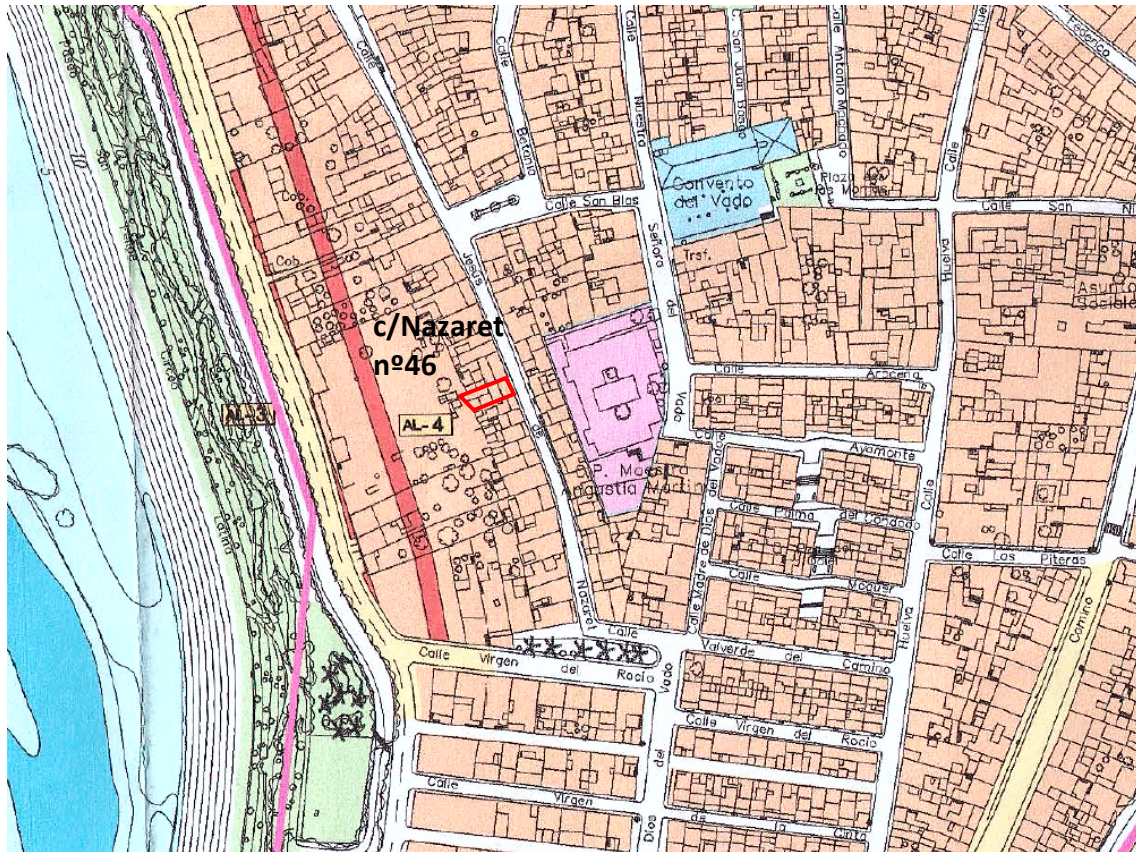


Fig.2: Plano información PGOU Gibraleón 2.009.

## 1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 1.2.1. OBJETO

Este proyecto tiene por objeto recoger toda la documentación necesaria previa a la construcción de una ampliación en la vivienda unifamiliar sita en calle Nazaret nº 46 del municipio onubense de Gibraleón, cuya tramitación por los organismos competentes permitiría la obtención de la licencia de obras.

Posteriormente se desarrollará el proyecto de ejecución, documento que permitirá, una vez que se tramite, el inicio de las obras.

### 1.2.2. CUMPLIMIENTO DE LAS NORMATIVAS

- **Declaración de cumplimiento del Código Técnico de la Edificación**

En la redacción del presente proyecto se han cumplido las disposiciones contenidas en el Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, publicado en el Boletín Oficial del Estado de 28 de marzo de 2006 que da cumplimiento a los requisitos básicos de la edificación establecidos en la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

- **Declaración de cumplimiento de otras normativas específicas**

**Estatales**

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural: se cumplen las prescripciones por el que se establecen las exigencias que deben cumplir las estructuras de hormigón, las de acero y las mixtas de hormigón-acero, y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02): se cumplen con las exigencias de la Norma de Construcción Sismorresistente justificándose en el apartado correspondiente del proyecto de ejecución.
- Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

**Autonómicas**

- ACCESIBILIDAD: se cumple el Decreto 293/2009, de 7 de julio, de la Conserjería de Presidencia de la Junta de Andalucía donde se aprueba el reglamento que regula las normas para la accesibilidad en las infraestructuras, el urbanismo, la edificación y el transporte en Andalucía.

- **Declaración de cumplimiento de la normativa urbanística**

Se incluye a continuación la ficha justificativa del cumplimiento de la normativa urbanística.

**DECLARACIÓN RESPONSABLE DE CIRCUNSTANCIAS Y NORMATIVA URBANÍSTICAS**

PROYECTO DE	Ampliación de vivienda unifamiliar
EMPLAZAMIENTO	Calle Nazaret nº46, C.P.: 21.500 Gibraleón (Huelva)
PROMOTOR	D. Manuel Gualda Caballero
ARQUITECTO	D. Alejandro Alarcón Cabeza

INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA QUE AFECTAN AL DOCUMENTO											
	PGOU	NNSS	D.S.U.	P.O.I.	P.S.	P.A.U.	P.P.	P.E.	P.A. (S.N.U)	E.D.	Otros
Vigente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Denominación: PGOU Gibraleón 2009										
En Tramitación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	Denominación:				
<b>PGOU</b>	Plan General de Ordenación Urbanística	<b>POI</b>	Plan de Ordenación Intermunicipal	<b>PE</b>	Plan Especial
<b>NNSS</b>	Normas Subsidiarias Municipales	<b>PS</b>	Plan de Sectorización	<b>PA</b>	Proyecto de Actuación sobre SNU
<b>DSU</b>	Delimitación de Suelo Urbano	<b>PAU</b>	Programa de Actuación Urbanística	<b>ED</b>	Estudio de Detalle
		<b>PP</b>	Plan Parcial	<b>Otros</b>	

### CLASIFICACIÓN DEL SUELO

	SUELO URBANO	SUELO URBANIZABLE	SUELO NO URBANIZABLE
<b>Vigente</b>	Consolidado <input checked="" type="checkbox"/>	Ordenado <input type="checkbox"/>	Protección especial legislación <input type="checkbox"/>
	No Consolidado <input type="checkbox"/>	Sectorizado <input type="checkbox"/>	Protección especial planeamiento <input type="checkbox"/>
		(o Programado o Apto para urbanizar)	
		No Sectorizado <input type="checkbox"/>	De Carácter rural o natural <input type="checkbox"/>
		(o No Programado)	
			Hábitat rural diseminado <input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
	SUELO URBANO	SUELO URBANIZABLE	SUELO NO URBANIZABLE
<b>En Tramitación</b>	Consolidado <input type="checkbox"/>	Ordenado <input type="checkbox"/>	Protección especial legislación <input type="checkbox"/>
	No Consolidado <input type="checkbox"/>	Sectorizado <input type="checkbox"/>	Protección especial planeamiento <input type="checkbox"/>
		No Sectorizado <input type="checkbox"/>	De Carácter rural o natural <input type="checkbox"/>
			Hábitat rural diseminado <input type="checkbox"/>

### CALIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL SUELO

Vigente	Uso residencial unifamiliar de renta libre. Zona ZR-4, subzona A
En Tramitación	

	CONCEPTO	NORMATIVA VIGENTE	PROYECTO
PARCELACIÓN	Parcela mínima	Catastral o parte de esta comprendida en la subzona.	La catastral existente: 101,79 m².
	Parcela máxima		
	Longitud mínima de fachada		
USOS	Densidad	Residencial unifamiliar o plurifamiliar. Se admiten otros usos.	Residencial unifamiliar.
	Usos predominantes		
	Usos compatibles	El resto: servicios del automóvil, artesanía, administrativo, recreativo o deportivo.	Ninguno.
	Usos prohibidos		
EDIFICABILIDAD			
	Ocupación planta baja	80%. Si planta baja uso	64,83%

<b>OCUPACIÓN</b>		distinto de vivienda, se permite ocupar el 100%.	CUMPLE
	Ocupación planta primera	80% máximo.	64,83% CUMPLE
	Ocupación resto de plantas	10% superficie planta anterior (solo trastero o lavadero).	CUMPLE.
	Patios mínimos		
<b>ALTURA</b>	Altura máxima, plantas	PB+1.	PB+1.
	Altura máxima, metros	7,26 metros medido en vertical desde fachada a parte superior de cornisa.	7,00 CUMPLE
	Por encima de altura máxima	La cubierta del edificio de pendiente <30% cuyo interior no será habitable	USO TRASTERO CUMPLE
	Altura libre de plantas	Planta baja: 2,80/3,50 m Resto plantas: 2,60/3,00 m	CUMPLE
<b>SITUACIÓN</b>	Tipología de la edificación	Vivienda unifamiliar entre medianeras, alineada a vial.	Vivienda unifamiliar entre medianeras, alineada a vial.
	Separación fachada principal		
	Separación resto de fachadas		
	Separación entre edificios		
	Profundidad edificable Retranqueos		
<b>PROTECCIÓN</b>	Grado de protección legislación		
	Grado de protección planeamiento Nivel máximo de intervención		
<b>OTROS</b>	Cuerpos salientes	<60 cm de vuelo máximo y espesor inferior al grueso del forjado.	CUMPLE
	Elementos salientes	Los tradicionales de la zona.	
	Plazas mínimas de aparcamiento		
	Cubiertas	Teja curva cerámica	CUMPLE
	Fachadas	Enfoscadas y pintadas en tonos y colores claros. Salientes a criterio del proyectista.	CUMPLE
	Huecos	Ritmo, proporción y relación vano-macizo de acuerdo con tradiciones de la zona.	CUMPLE

#### OBSERVACIONES



Le son de aplicación las normas urbanísticas del PGOU por Adaptación parcial de las Normas Subsidiarias del planeamiento municipal de Gibraleón; Título Primero: Normas Generales para el Suelo Urbano, y el Título Segundo: Normas particulares para el Suelo Urbano Consolidado, ZONA ZR-4, Subzona A); Artículos del 80 al 83, ambos inclusive. Así como también las condiciones generales de la edificación.

**DECLARACIÓN SOBRE EL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA QUE INCIDE EN EL EXPEDIENTE**

- ☒ NO EXISTEN INCUMPLIMIENTOS DE LA NORMATIVA URBANISTICA VIGENTE  
☐ EL EXPEDIENTE SE JUSTIFICA URBANISTICAMENTE EN BASE A UNA FIGURA DE PLANEAMIENTO AUN NO APROBADA  
☐ DEFINITIVAMENTE EL ENCARGANTE RECONOCE QUE EXISTEN LOS INCUMPLIMIENTOS DECLARADOS EN LA FICHA, SOLICITANDO LA TRAMITACION DEL EXPEDIENTE

FECHA: marzo de 2024

EL ARQUITECTO:




EL PROMOTOR:

### 1.2.3. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

#### - Descripción general del edificio

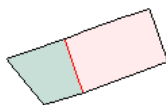
La ampliación sobre la vivienda existente se desarrolla principalmente en altura, proyectando una planta más sobre la primitiva, teniendo en cuenta las condiciones urbanísticas de la parcela, con referencia catastral 9585024PB7398N0001HT, en la que se emplaza.

#### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Referencia catastral	9585024PB7398N0001HT  
Localización	CL NAZARET 44 21500 GIBRALEON (HUELVA)
Clase	Urbano
Uso principal	Residencial
Superficie construida 	65 m <sup>2</sup>
Año construcción	1940

#### PARCELA CATASTRAL

Parcela construida sin división horizontal



Localización	CL NAZARET 44 GIBRALEON (HUELVA)
Superficie gráfica	102 m <sup>2</sup>

#### CONSTRUCCIÓN

Uso principal	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m <sup>2</sup>	Tipo Reforma	Fecha Reforma
VIVIENDA	1	00	01	65		





Figs. 1 y 2: Ficha catastral de la parcela e imagen de 2.020 de fachada principal de la vivienda.

En su estado actual, la vivienda unifamiliar entre medianeras alineada a vial presenta un programa simple de zaguán-habitación-salón-comedor-baño-patio trasero con dimensiones descompensadas en algunas estancias y con una distribución interior en la que el espacio central de salón-comedor-cocina es el protagonista, desarrollada en una única planta.

Un programa que se estructura en tres crujías bien diferenciadas, con una construcción muy tradicional en el lugar a base de muros de carga de gran espesor y cubierta inclinada de tejas.

El proyecto de ampliación consiste en construir una planta superior principalmente para dormitorios, mediante el refuerzo de la estructura actual presente en planta baja de muros de carga, la demolición del forjado actual de cubiertas y la creación de un nuevo forjado de madera para albergar dicha planta, si fuera necesario y se redactarán posteriormente las características en el proyecto de ejecución.

La nueva planta proyectada tiene similares dimensiones que la de la vivienda existente, salvo que se elimina parte de una crujía intermedia para dar paso a una estancia más diáfana. Se desarrollan dos estancias vivideras y una estancia de servicios en su lado norte. La planta de cubiertas contendrá el castillete y una terraza en la zona donde tenemos cubierta plana.

#### - Acceso a la vivienda

El acceso se efectúa a través del portón de entrada desde la calle Nazaret ubicado en la parte derecha de la fachada, disponiéndose de hueco de ventilación e iluminación en la parte izquierda de la misma.

#### - Fachadas

La vivienda objeto de proyecto presenta una fisonomía con dos fachadas principales: una exterior alineada a vial, de acceso y otra hacia el patio interior.

Hacia el patio interior ventilan e iluminan directamente el baño y una sala de paso al patio. Hacia el vial de acceso, se dispone un dormitorio y el espacio de entrada a la vivienda.



Figs. 3: Imagen de fachada hacia patio interior.

#### - Programa de necesidades existente

-

ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL
Baño	6,46 m <sup>2</sup>
Cocina	5,02 m <sup>2</sup>
Comedor	20,72 m <sup>2</sup>
Dormitorio	9,94 m <sup>2</sup>
Vestíbulo	12,83 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>54,97 m<sup>2</sup></b>

Siendo la superficie construida total 68,13 m<sup>2</sup>, según levantamiento del técnico que suscribe este proyecto.

- Programa de necesidades proyecto

**PLANTA BAJA**

ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL
Baño 1	6,46 m <sup>2</sup>
Cocina - Comedor	25,74 m <sup>2</sup>
Dormitorio 1	9,94 m <sup>2</sup>
Vestíbulo	12,83 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>54,97 m<sup>2</sup></b>

**PLANTA PRIMERA**

ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL
Baño 2	8,47 m <sup>2</sup>
Dormitorio 2	9,63 m <sup>2</sup>
Dormitorio 3	9,72 m <sup>2</sup>
Estar	24,64 m <sup>2</sup>
Escalera	3,15 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>55,61 m<sup>2</sup></b>

**PLANTA SEGUNDA**

ESTANCIA	SUPERFICIE ÚTIL
Rellano	3,43 m <sup>2</sup>
*Azotea	33,55 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>3,43 m<sup>2</sup></b>

\*Superficie no computable

Siendo la superficie útil total del proyecto de 111,63 m<sup>2</sup>, e los que corresponden **54,97 m<sup>2</sup> a superficie construida de ampliación y 59,04 m<sup>2</sup> a superficie construida de reforma.**

Siendo la **superficie construida** total del proyecto de **138,38 m<sup>2</sup>**, de los que corresponden **68,13 m<sup>2</sup> a superficie construida de ampliación y 70,25 m<sup>2</sup> a superficie construida de reforma.**

El desarrollo y distribución de los espacios del inmueble se muestra en los planos adjuntos.

- Orientación del edificio

Las orientaciones principales son Este-Oeste (fachada principal a vial-fachada interior a patio).

**1.3. PRESTACIONES DEL EDIFICIO POR REQUISITOS BÁSICOS**

### **1.3.1. REQUISITOS BÁSICOS DEL CTE**

A continuación se describen las prestaciones del edificio ordenadas por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

#### **1.3.1.1. Requisitos básicos relativos a funcionalidad**

##### **- Accesibilidad y Utilización**

El proyecto se ajusta a lo establecido en el DB-SUA, ateniéndose además al cumplimiento de lo que establece el Decreto 293/2009, de 7 de julio de la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía. Tanto los accesos, como los demás espacios comunes están diseñados de tal forma que se respeten las necesidades de personas con movilidad reducida. Su justificación se realiza en apartados posteriores de esta memoria.

La disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones facilitan la adecuada realización de las funciones previstas en la vivienda.

##### **- Acceso a los servicios de telecomunicación**

El proyecto se diseña de tal manera que se garanticen el acceso a los servicios de telecomunicaciones, ajustándose el proyecto a lo establecido en la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, para garantizar los servicios de telecomunicación, incluidos los de telefonía y audiovisuales. Su justificación se realiza en apartados posteriores de esta memoria.

##### **- Acceso a los servicios postales**

Mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

#### **1.3.1.2. Requisitos básicos relativos a seguridad**

##### **- Seguridad estructural**

Se han tenido en cuenta criterios relativos a la resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, facilidad constructiva, modulación, y posibilidad de mercado para adoptar el sistema estructural idóneo para cada tipo de edificación de nuestra propuesta arquitectónica, ateniéndose al cumplimiento del DB-SE, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

##### **- Seguridad en caso de incendio**



Se facilita la evacuación de los edificios mediante la correcta ubicación, dimensionado y protección de los espacios previstos para tal efecto así como la construcción de una estructura que mantiene su resistencia al fuego durante el tiempo necesario.

Se utilizan materiales y dimensionados de espacios y elementos tales que se limite el peligro de propagación del incendio tanto dentro del propio edificio como de los colindantes. Finalmente, el edificio es de fácil acceso para los bomberos y los espacios exteriores en el entorno inmediato del edificio permiten la intervención de los equipos de rescate y extinción de incendios, ateniéndose al cumplimiento del DB-SI.

- **Seguridad de utilización**

El edificio y todos sus elementos están diseñados de tal manera que, cumpliendo con la función para la que han sido previstos, no supongan para los usuarios un riesgo de sufrir daños inmediatos, ateniéndose al cumplimiento del DB-SUA.

### **1.3.1.3. Referentes a los requisitos básicos de habitabilidad**

- **Higiene, salud y protección del medio ambiente**

La vivienda reúne las condiciones necesarias higiene, salud y protección al medio ambiente para reducir al mínimo las posibles molestias o enfermedades que puedan sufrir los usuarios del mismo. Para conseguir esto se cumple lo dispuesto en código técnico al respecto de protección frente a la humedad, recogida y evacuación de residuos, calidad de aire interior, suministro de agua y evacuación de aguas, ateniéndose al cumplimiento del DB-HS.

- **Protección frente al ruido**

Todos los elementos del edificio, ya sean verticales u horizontales, están diseñados de tal forma que en condiciones normales de uso no comporten molestias o enfermedades para sus usuarios. Se establecen las características acústicas necesarias para reducir la transmisión del ruido aéreo y de impactos producido por los mismos usuarios o las instalaciones propias del edificio, ateniéndose al cumplimiento del DB-HR y recomendaciones del Decreto 6/2012, de 17 de enero de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

- **Ahorro de energía y aislamiento térmico**

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en el DB-HE, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

La ampliación proyectada dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

Las características de aislamiento e inercia térmica, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

La edificación proyectada dispone 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.

#### 1.4. PARÁMETROS DETERMINANTES DE LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO

##### 1.4.1. SISTEMA ESTRUCTURAL

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado. Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo superficial. El sistema estructural a adoptar deberá ser de fácil ejecución y permitir libertad de distribución en planta.

###### - Cimentación

<b>Descripción del sistema</b>	Se desconocen las características de la cimentación en esta fase de proyecto, pero se presume que la cimentación existente responderá a los esfuerzos sometidos por la estructura y uso de la vivienda, así como a las características resistentes del terreno según los datos del futuro estudio geotécnico.
--------------------------------	---

<b>Parámetros</b>	<b>Salubridad:</b> Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del edificio como consecuencia del agua procedente del terreno disponiendo medios que impidan su penetración, o en su caso, permitan su evacuación sin producción de daños, para ello se han adoptado por las soluciones constructivas indicadas en el documento básico HS sección 1, protección frente a la humedad.
-------------------	--

**Seguridad Estructural:** Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos SE, SE-AE, SE-C del CTE, al Código Estructural de RD 470/2021 y a la Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación NCSR-02.

###### - Estructura portante

<b>Descripción del sistema</b>	La estructura de la ampliación es de una configuración sencilla, adaptándose al programa funcional de la vivienda. Predominan estructuras de vigas y muros de carga.
--------------------------------	--

<b>Parámetros</b>	Los aspectos básicos que deben tener en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la
-------------------	---

economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural. Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se deben ajustar a los documentos básicos del CTE.

#### - Estructura horizontal

**Descripción del sistema** La estructura del forjado intermedio y de la cubierta inclinada es de configuración sencilla, adaptándose al programa funcional de la vivienda. Se conforma a base de vigas de madera biapoyadas en muros de carga.

**Parámetros** Los aspectos básicos que deben tener en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva y la modulación estructural. Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se deben ajustar a los documentos básicos del CTE.

### 1.4.2. SISTEMA ENVOLVENTE

Conforme al "Apéndice A: Terminología" del DB HE se establecen las siguientes definiciones:

- **Envolvente edificatoria:** Se compone de todos los cerramientos del edificio.
- **Envolvente térmica:** Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Cerramiento	Subsistema	
Fachadas	M <sub>1</sub>	Muro en contacto con el aire
	M <sub>2</sub>	Muro en contacto con espacios no habitables
	H	Huecos
Cubiertas	C <sub>1</sub>	En contacto con el aire
	C <sub>2</sub>	En contacto con un espacio no habitable
	S <sub>1</sub>	Apoyados sobre el terreno
Suelos	S <sub>2</sub>	En contacto con espacios no habitables
	S <sub>3</sub>	En contacto con el aire exterior
	T <sub>1</sub>	Muros en contacto con el terreno
Contacto con terreno	T <sub>2</sub>	Cubiertas enterradas
	T <sub>3</sub>	Suelos a una profundidad mayor de 0,5 metros
Medianerías	M <sub>D</sub>	Cerramientos de medianería

#### - Fachadas

**Descripción del sistema** Las fachadas actuales están ejecutadas por muros de carga de un pie de espesor, recubiertas ambas caras. En la ampliación, se ejecutarán con características similares, reduciendo el espesor según la altura.

## Parámetros

### Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de usos, las acciones de viento y las sísmicas.

### Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego de las fachadas para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior, así como las distancias entre huecos a edificios colindantes. Los parámetros suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

### Seguridad de utilización y accesibilidad

En las fachadas se ha tenido en cuenta el diseño de elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación, así como la altura de los huecos y sus carpinterías al piso, y la accesibilidad a los vidrios desde el interior para su limpieza.

### Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a las fachadas, se tendrá en cuenta la zona pluviométrica, la altura de coronación del edificio sobre el terreno, la zona eólica, la clase del entorno en que está situado el edificio, el grado de exposición al viento, y el grado de impermeabilidad exigidos en el DB HS 1.

### Protección frente al ruido

Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas en la normativa.

### Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se tendrán en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática que corresponda. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se tendrá en cuenta, además, la transmitancia media de los muros de cada fachada con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en las fachadas, tales como, contorno de huecos, cajoneras de persianas y pilares, la transmitancia media de los huecos de fachada para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de fachada para cada orientación. Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.

## - Huecos

### Descripción del sistema

Son las partes modificables de la envoltura que permite el control ambiental del edificio, regulando los intercambios de energía y aire



entre el interior y el exterior, con el objetivo de mantener las condiciones ambientales del interior dentro de unos márgenes de comodidad frente a las condiciones climáticas.

## Parámetros

### Seguridad estructural:

Según mapa de la figura D.1 del documento básico SE-AE, anejo D, a esta zona de Huelva le corresponde la zona B, con valor básico de la velocidad del viento  $V_b = 27$  m/s, con una presión básica del viento  $Q_b = 455,625$  Pa.

### Seguridad en caso de incendio

Se considerarán los mismos parámetros que la fachada al formar parte de ella.

### Seguridad de utilización y accesibilidad

El diseño de las barreras de protección de los huecos de la fachada se considerará el desnivel existente entre la cota del pavimento acabado en el interior de cada planta con respecto a la rasante de la calle. También se garantiza la limpieza de los acristalamientos exteriores según lo indicado en el DB-SUA.

### Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción del sistema correspondiente a los huecos de las fachadas, se tendrá en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará el edificio, así como su grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta el grado de estanqueidad al agua de las carpinterías, así como las Condiciones de punto singular de encuentro de la fachada con la carpintería, exigido en el documento básico HS sección 1º. Según el mapa de zona pluviométrica de promedios que figuran en el CTE, a Gibraleón le corresponden la zona IV, con una exposición al viento V3.

### Protección frente al ruido

Se elegirá una carpintería de acuerdo a los parámetros que cumplan la normativa de aplicación.

### Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

La permeabilidad al aire de las carpinterías, de los huecos y lucernario de los cerramientos que limitan los espacios habitables del edificio con el ambiente exterior se determina en función del clima de la localidad en la que se ubican, según la zonificación climática establecida en el documento básico HE sección 1º. Se considerarán aceptables los huecos y lucernario clasificados según la norma UNE EN 12207:2017 para las distintas zonas climáticas.

Zonas climáticas A y B..... Clase 1, Clase 2, Clase 3, Clase 4

Zonas climáticas C, D y E..... Clase 2, Clase 3, Clase 4

Clase	Permeabilidad de referencia al airea 100 Pa $m^3 / (h \cdot m^2)$	Presión máxima de ensayo Pa	Clase	Permeabilidad de referencia al airea 100 Pa $m^3 / (h \cdot m)$	Presión máxima de ensayo Pa
0	No ensayada		0	No ensayada	
1	50	150	1	12,50	150
2	27	300	2	6,75	300
3	9	600	3	2,25	600
4	3	600	4	0,75	600

peor
0   1   2   3   4
mejor

## - Cubiertas

**Descripción del sistema** Conjunto de elementos constructivos que forman la parte superior de un edificio, forma parte de la envolvente de la edificación.

**Parámetros** Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento y sismo

El peso propio de los distintos elementos que constituye la cubierta se consideran como cargas permanentes.

### Seguridad en caso de incendio

Se considera la resistencia al fuego de la cubierta para garantizar la reducción del riesgo de propagación exterior. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones.

### Seguridad de utilización

Permite que sea accesible al menos para su uso y mantenimiento.

### Salubridad: Protección contra la humedad

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se tendrá en cuenta su tipo y uso, la condición higrotérmica, la existencia de barrera contra el paso de vapor de agua, el sistema de formación de pendiente, la pendiente, el aislamiento térmico, la existencia de capa de impermeabilización, y el material de cobertura, parámetros exigidos en el DB HS 1.

### Protección frente al ruido

Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas en la normativa.

### Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética

Se tendrán en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática que corresponda. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se tendrá en cuenta, además, la transmitancia media de los muros de cada fachada con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en las fachadas, tales como, contorno de huecos, cajoneras de persianas y pilares, la transmitancia media de los huecos de fachada para cada orientación, y el factor solar modificado medio de los huecos de fachada para cada orientación.

Para la comprobación de las condensaciones se comprueba la presión de vapor de cada una de las capas de la envolvente partiendo de los datos climáticos de invierno más extremos.

- **Suelos sobre rasante en contacto con el terreno**

<b>Descripción del sistema</b>	Conjunto de elementos constructivos que forman la parte inferior de un edificio, forma parte del sustento de la edificación.
<b>Parámetros</b>	<u>Seguridad estructural: peso propio, sobrecarga de uso, nieve, viento y sismo</u> No afecta aparentemente en el diseño del subsistema.  <u>Seguridad en caso de incendio</u> No afecta aparentemente en el diseño del subsistema.  <u>Seguridad de utilización</u> No afecta aparentemente en el diseño del subsistema. Para el diseño de los acabados tendrán una clase exigible a suelos en función de su resbaladicidad.  <u>Salubridad: Protección contra la humedad</u> Se establecerán las condiciones constructivas establecidas en la sección primera del documento básico HS.  <u>Protección frente al ruido</u> No afecta aparentemente en el diseño del subsistema.  <u>Ahorro de energía: Limitación de la demanda energética</u> Se ha tenido en cuenta la transmitancia térmica que se obtiene en función de la profundidad del sustento respecto el nivel del terreno, de su resistencia térmica y la longitud característica.

**1.4.3. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

Se entiende por partición interior, conforme al “Apéndice A: Terminología” del DB HE-1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

- **Particiones interiores verticales**

<b>Descripción del sistema</b>	En este punto del proyecto no se conocen las características de las particiones interiores que componen la ampliación del edificio.
<b>Parámetros</b>	<u>Protección contra incendios.</u> Para la adopción de esta compartimentación se ha tenido en cuenta la consideración lo exigido en el DB SI-1.  <u>Protección frente al ruido.</u> Se tendrán en cuenta las consideraciones establecidas en la

normativa.

Ahorro de energía.

Se tendrá en cuenta la ubicación del edificio en su respectiva zona climática. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta la transmitancia media de la partición considerada como una partición interior con recinto o habitable con sus correspondientes orientaciones, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la partición, tales como pilares.

- **Carpintería interior**

<b>Descripción del sistema</b>	Carpinterías que completan la división interna de cada unidad funcional y permite la comunicación entre las diferentes estancias. Su diseño queda recogido en los planos que componen la documentación gráfica del proyecto.
<b>Parámetros</b>	<p><u>Protección contra incendios.</u> Para la adopción de esta compartimentación se tendrá en cuenta la consideración lo exigido en el DB SI-1.</p> <p><u>Seguridad de utilización y accesibilidad.</u> Se tendrá en cuenta el impacto con elementos frágiles, atrapamiento y aprisionamiento determinados en el documento básico SUA sección 2 y 3. Las alturas libres para los usos establecidos en el documento básico SUA y la normativa de accesibilidad vigente.</p> <p><u>Salubridad.</u> Se considerará que las aberturas de pasos se encuentren alojada en la propia carpintería cuando la holgura existente entre la hoja y el suelo no fuese suficiente.</p> <p><u>Diseño y otros.</u> Carpinterías según planos de referencia y mediciones.</p>

- **Particiones interiores horizontales**

<b>Descripción del sistema</b>	En este punto del proyecto no se conocen las características de las particiones interiores horizontales que componen el edificio.
<b>Parámetros</b>	<p><u>Seguridad estructural:</u> Los parámetros básicos que se tendrán en cuenta a la hora de la elección de las particiones interiores serán los exigidos en el documento básico SE.</p> <p><u>Seguridad en caso de Incendio:</u> Los parámetros básicos que se tendrán en cuenta a la hora de la</p>

elección de las particiones interiores serán los exigidos en el documento básico SI.

Seguridad de utilización y accesibilidad:

Se ha tenido en cuenta las alturas libres para los usos establecidos en el documento básico SUA y la normativa de accesibilidad vigente.

Ahorro de energía:

Se ha tenido en cuenta las alturas libres para los usos establecidos en el documento básico HE y la normativa de accesibilidad vigente.

#### 1.4.4. SISTEMA DE ACABADOS

##### - Revestimientos exteriores

<b>Descripción del sistema</b>	<b>Re</b> – Revestimiento exterior En este punto del proyecto no se conocen las características de los revestimientos que componen el edificio.
<b>Parámetros</b>	<u>Protección frente a la humedad:</u> Para la adopción de este acabado se tendrán en cuenta la previsión de impedir el ascenso de agua por capilaridad desde el nivel del suelo exterior de la acera, el coeficiente de succión y la altura del zócalo, conforme a lo exigido en el DB HS-1.

##### - Revestimientos interiores verticales

<b>Descripción del sistema</b>	<b>Riv</b> – Revestimientos interiores verticales: alicatados /pintura / enlucido + pintado. En este punto del proyecto no se conocen las características de las particiones interiores horizontales que componen el edificio.
<b>Parámetros</b>	<u>Seguridad en caso de incendio:</u> Para la adopción de los materiales de acabado se tendrá en cuenta la reacción al fuego requerida.  <u>Protección frente a la humedad:</u> Para la adopción del alicatado se tendrá en cuenta la previsión de impedir la penetración de humedad en el interior de las paredes proveniente del uso habitual de la cocina y los baños.  <u>Protección al ruido:</u> La absorción acústica y la reducción del sonido reverberante.

##### - Revestimientos interiores horizontales

<b>Descripción del sistema</b>	<b>Rih</b> – Revestimientos interiores horizontales: falso techo continuo de yeso / enlucido + pintura. En este punto del proyecto no se conocen las características de las particiones interiores horizontales que componen los edificios.
--------------------------------	---

## Parámetros

### Seguridad en caso de incendio:

Para la adopción de los materiales de acabado se ha tendrá cuenta la reacción al fuego requerida.

### Protección al ruido:

La absorción acústica y la reducción del sonido reverberante.

### Seguridad de utilización y accesibilidad:

Se tendrán en cuenta las características de resbaladricidad y exigencias del DB SUA.

### Diseño y otros:

Permitirán un ambiente seco y limpio, impidiendo la proliferación de microorganismos, la presencia de sustancias alérgicas, y la emisión de sustancias nocivas o insalubres. Acabados según planos de especificaciones de referencia y mediciones.

## 1.4.5. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

Entendido como tal, los sistemas y materiales que garanticen las condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

### - Protección frente a la humedad

#### HS-1

#### Parámetros

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

### - Recogida y evacuación de basuras

#### HS-2

#### Parámetros

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

### - Calidad del aire interior

#### HS-3

#### Parámetros

El proyecto de ejecución preverá que el edificio disponga de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal del edificio, 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 del edificio 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.

- **Protección frente al radón**

**HS-6** Teniendo en cuenta las consideraciones establecidas en el DB HS-6 del CTE el municipio de Gibrleón no se encuentra afectado por el gas radón, por lo que no es necesario su estudio.

**Parámetros**

#### 1.4.6. SISTEMA DE SERVICIOS

Se entiende por sistema de servicios, el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.

- **Abastecimiento de agua**

**HS-4** El proyecto de ejecución preverá que el edificio disponga de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del 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.

**Parámetros**

- **Evacuación de aguas**

**HS-5** El proyecto de ejecución preverá que el edificio disponga de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las esorrentías.

**Parámetros**

- **Suministro eléctrico**

**REBT** El proyecto de ejecución preverá la instalación eléctrica necesaria para que la compañía eléctrica pueda suministrar a cada unidad funcional del paseo la tensión correspondiente.

**Parámetros**

- **Telefonía y telecomunicaciones**

**ICT** El proyecto de ejecución preverá espacios y conductos necesarios

**Parámetros** que se requieren según el proyecto de Telecomunicaciones realizado por el técnico competente.

#### 1.5. Limitaciones de uso del edificio

El edificio sólo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

#### 1.6. RESUMEN ECONÓMICO

Amparándose en una estimación de costes unitarios que se realiza anualmente por los colegios de arquitectos, la ampliación proyectada presenta un **Presupuesto de Ejecución Material de 42.127,19 €**, lo que supone un precio aproximado de **627,17 €/m<sup>2</sup>**.



## 1. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

### 2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

#### 2.1.1. Bases de cálculo

**Método de cálculo:** El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos y los Estados Límites de Servicio de la normativa vigente. El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

**Verificaciones:** Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

**Acciones:** Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según las acciones de la edificación vigente y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según la normativa en vigor.

#### 2.1.2. Estudio geotécnico

En esta fase de proyecto no se dispone del preceptivo informe geotécnico. El estudio de la cimentación existente se desarrolla en el proyecto de ejecución y determinará la necesidad del estudio geotécnico.

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

- **Datos e hipótesis de partida:** Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

Del mismo modo, se han considerado como condicionantes previos de proyecto en el planeamiento estructural, características y morfología del terreno existentes. El cumplimiento de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, DB-SI, la normativa vigente en seguridad estructural, así como toda aquella normativa relativa a la estructura, entre las cuales se incluye en el Código Estructural (R.D. 470/2021), que establece para elementos estructurales sometidos a un ambiente definido con unas características singulares en el planteamiento constructivo en relación con la durabilidad.

Se deja constancia en este punto que se establece como de obligado cumplimiento en el presente proyecto lo dispuesto en la citada Código Estructural (R.D. 470/2021) así como de todos y cada uno de los anejos.

### 2.1.3. Vida útil de la estructura

La estructura se ha proyectado para que sea capaz de soportar todas las acciones que le puedan solicitar durante la construcción y el período de vida útil previsto en el proyecto así como la agresividad del ambiente.

La vida útil de proyecto, es el período en el cual la estructura va a ser utilizada para el propósito deseado teniendo en cuenta el necesario mantenimiento, pero sin que sean necesarios reparaciones importantes. Es una magnitud que debe fijar la propiedad previamente al inicio del proyecto: no obstante, salvo indicación contraria, se adopta en general un período de regencia de 50 años (según criterios del Código Modelo CEB-FIP 1990 y el Art. 2.4 del Eurocódigo 1 “Bases de proyecto y acciones en estructuras, parte 1 UNE-ENV 1991-1”).

La agresividad a la que están sometidos los elementos de hormigón armado que conforman la presente estructura, queda determinada en función de los tipos de ambientes establecidos en el Código Estructural.

Los requisitos básicos para garantizar la durabilidad del hormigón, así como su colaboración a la protección de las armaduras frente a la corrosión según el Código Estructural son:

- ✓ Disponer un adecuado recubrimiento de las armaduras.
- ✓ No superar la máxima relación agua-cemento.
- ✓ Definir una correcta puesta en obra del hormigón.
- ✓ Garantizar una suficiente hidratación con un correcto curado.
- ✓ Controlar desde el cálculo la fisuración.
- ✓ Vigilar las formas y detalles estructurales que faciliten la rápida evacuación del agua.
- ✓ Atender a la vida útil de elementos constructivos como apoyos, juntas, drenajes, etc. En relación con la vida útil del edificio y facilitar la inspección y mantenimiento de éstos durante la fase de servicio.

Con el fin de establecer un único criterio para la construcción del edificio y simplificar, por tanto, las características de los materiales a emplear en la ejecución de la estructura, se decide que toda ella se adecuará a las condiciones de durabilidad establecidas para un ambiente que se definirá en el proyecto de ejecución. Se parte de la premisa de que todos los elementos estructurales expuestos al exterior se encuentran perfectamente protegidos por elementos de revestimientos adecuados para tal fin y expresamente diseñados y definidos en el proyecto. Además de que durante la vida útil del edificio se deberá llevar un adecuado mantenimiento por parte de los propietarios o usuarios del mismo.

### 2.1.4. Planteamiento estructural

## **Procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural**

La determinación de las solicitaciones se ha realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad. De acuerdo con el Código Estructural, el proceso general de cálculo empleado es el de los “estados límites”, en el que se trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límites que ponen la estructura fuera de servicio.

Las comprobaciones de los estados límites últimos (equilibrio, agotamiento rotura, inestabilidad o pandeo, adherencia, anclaje y fatiga) se realizan para cada hipótesis de carga, con acciones mayoradas y propiedades resistentes de los materiales minoradas, mediante una serie de coeficientes de seguridad.

Las comprobaciones de los estados límites de utilización (fisuración y deformación) se realizan para cada hipótesis de carga con acciones de servicio (sin mayorar) y propiedades resistentes de los materiales de servicio (sin minorar).

### **- Sistema de cimentación**

La cimentación se presupone mediante elementos superficiales como son las zapatas corridas bajo los muros de carga presentes. Para el cálculo y dimensionado de la cimentación se seguirán los criterios del DB SE-C (Cimientos), el DB SE (Seguridad estructural) y DB SE-AE (Acciones en la edificación) del Código Técnico de la Edificación, así como las establecidas por el nuevo Código Estructural de 2021.

Se definirá en el proyecto de ejecución.

## **2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL**

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado. Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo superficial. El sistema estructural a adoptar deberá ser de fácil ejecución y permitir libertad de distribución en planta.

Para el cálculo y dimensionado de la estructura se seguirán los criterios del DB SE (Seguridad estructural), DB SE-AE (Acciones en la edificación), el DB SE-F (Fábrica) y el DB SE-M (Madera) del Código Técnico de la Edificación, así como las establecidas por el nuevo Código Estructural de 2021.

Se definirá y desarrollará en el proyecto de ejecución.

## **2.3. SISTEMA ENVOLVENTE**

La envolvente térmica del edificio está compuesta por todos los cerramientos que limitan espacios habitables con el espacio exterior (aire, terreno u otro edificio) y por todas las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez están en contacto con el ambiente exterior.

Los parámetros tenidos en cuenta son los relativos a las exigencias establecidas para el cumplimiento de la normativa acústica DB-HR y la limitación de la demanda energética CTE-DB HE- 1, así como los condicionantes relativos al cumplimiento de la seguridad en caso de incendio y de utilización. En el caso de cubiertas se ha elegido un sistema que garantice la recogida de aguas pluviales y una correcta impermeabilización.

Las soluciones constructivas que se toman para la envolvente de la ampliación del edificio se desarrollan en la misma sintonía que las del edificio original, al tratarse de una prolongación del mismo. Se definirá y desarrollará en el proyecto de ejecución.

#### **2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

Los parámetros técnicos condicionantes a la hora de la elección del sistema de particiones han sido el cumplimiento de la normativa acústica DB-HR y aquellos relativos a las exigencias de salubridad CTE-HS-1, seguridad en caso de incendio CTE-SI y limitación de demanda energética CTE-DB-HE-1.

Se han diseñado para conseguir un óptimo acondicionamiento acústico y, dado que no existen sectores de incendio ni zonas con uso diferente y no hay elementos de compartimentación, sus elementos separadores cumplirán EI 60.

Este apartado se desarrollará en el proyecto de ejecución. Se prevé que las divisiones verticales de todas las estancias de los edificios que componen este proyecto se realicen con tabiquería seca, por su gran ventaja en la rapidez de montaje

#### **2.5. SISTEMA DE ACABADOS**

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort y durabilidad. Los elementos constructivos empleados en revestimientos de techos, paredes y suelos deberán cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en el CTE DB-SI. En lo referente a revestimientos de suelos deberán cumplir las condiciones necesarias para evitar riesgos de caídas por resbaladizidad o discontinuidades en el pavimento.

Este apartado se desarrollará en el proyecto de ejecución. Se adelantó que los acabados interiores de los edificios se realizarán a través de enlucidos y pintura. El falso techo será un falso techo continuo de yeso.

#### **2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES**

Se remite al proyecto de ejecución para su definición.

#### **2.7. EQUIPAMIENTO**

Este apartado se desarrollará en el proyecto de ejecución.

#### **2.8. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL**

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno más inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB HS-1, Protección frente a la humedad.

Con respecto a las condiciones de salubridad interior, se cumple con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en DB HS-3.

En cuanto a gestión de residuos, el edificio dispone de un espacio de reserva para contenedores, situado en la parte trasera, cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB HS-2, Recogida y evacuación de residuos.

Este apartado se desarrollará en el proyecto de ejecución.

## 1. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTROS REGLAMENTOS

### 3.1.RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

#### 3.1.1. DB SI. Seguridad en caso de incendio

Esta norma establece las condiciones que deben reunir los edificios para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio, para prevenir daños en los edificios o establecimientos

próximos a aquel en el que se declare un incendio y para facilitar la intervención de los bomberos y de los equipos de rescate, teniendo en cuenta su seguridad.

#### - Tipo de proyecto

Tipo de proyecto: Proyecto Básico  
Tipo de obras previstas: Ampliación de edificación existente

**USO PRINCIPAL DEL EDIFICIO:** Residencial Privado

#### - Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”.

#### - Criterios generales de aplicación

Exigencias Básicas:

<input checked="" type="checkbox"/>	DB SI 1	Propagación interior
<input checked="" type="checkbox"/>	DB SI 2	Propagación exterior
<input type="checkbox"/>	DB SI 3	Evacuación de ocupantes
<input type="checkbox"/>	DB SI 4	Instalaciones de protección contra incendios
<input type="checkbox"/>	DB SI 5	Intervención de bomberos
<input checked="" type="checkbox"/>	DB SI 6	Resistencia al fuego de la estructura

Otras Normas de Aplicación:

<input checked="" type="checkbox"/>	RD 513/2017	Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
<input type="checkbox"/>	RD2267/2004	Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
<input checked="" type="checkbox"/>	RD 312/2005 RD 110/2008	Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.
<input type="checkbox"/>	RD 393/2007	Norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
<input checked="" type="checkbox"/>	Normas UNE	Normas de referencia que son aplicables en este documento básico.

### 3.1. Seguridad Estructural

#### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos siguientes y se utilizará conjuntamente con ellos:

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

**Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).**

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

**10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad:** la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

**10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio:** la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.



### **3.1.1 Seguridad estructural (SE)**

### Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO						
Situaciones de dimensionado	<table> <tr> <td>PERSISTENTES</td><td>condiciones normales de uso</td></tr> <tr> <td>TRANSITORIAS</td><td>condiciones aplicables durante un tiempo limitado.</td></tr> <tr> <td>EXTRAORDINARIAS</td><td>condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.</td></tr> </table>	PERSISTENTES	condiciones normales de uso	TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.	EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
PERSISTENTES	condiciones normales de uso						
TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.						
EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.						
Periodo de servicio	50 Años						
Método de comprobación	Estados límites						
Definición estado limite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido						
Resistencia y estabilidad	<p>ESTADO LIMITE ÚLTIMO:</p> <p>Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pérdida de equilibrio</li> <li>- deformación excesiva</li> <li>- transformación estructura en mecanismo</li> <li>- rotura de elementos estructurales o sus uniones</li> <li>- inestabilidad de elementos estructurales</li> </ul>						
Aptitud de servicio	<p>ESTADO LIMITE DE SERVICIO</p> <p>Situación que de ser superada se afecta::</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- el nivel de confort y bienestar de los usuarios</li> <li>- correcto funcionamiento del edificio</li> <li>- apariencia de la construcción</li> </ul>						

### Acciones

Clasificación de las acciones	<table> <tr> <td>PERMANENTES</td><td>Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas</td></tr> <tr> <td>VARIABLES</td><td>Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas</td></tr> <tr> <td>ACCIDENTALES</td><td>Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.</td></tr> </table>	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas						
VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas						
ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.						
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE						
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura esta indicada en los planos de proyecto						
Características de los materiales	Las valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.						
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.						

### Verificación de la estabilidad

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$

**Ed,dst:** valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

**Ed,stab:** valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

#### Verificación de la resistencia de la estructura

$$Ed \leq Rd$$

Ed : valor de calculo del efecto de las acciones  
Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

#### Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.  
El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

#### Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas

La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz

desplazamientos  
horizontales

El desplome total limite es 1/500 de la altura total

### **3.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)**

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto $h$ (cm) $\times$ 25 kN/m <sup>3</sup> .
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, si su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

<b>Acciones Variables (Q):</b>	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	<u>El viento:</u> Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento $Q_b = 1/2 \times R \times V_b^2$ . A falta de datos más precisos se adopta $R = 1.25$ kg/m <sup>3</sup> . La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Canarias está en zona C, con lo que $v = 29$ m/s, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D.  <u>La temperatura:</u> En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros  <u>La nieve:</u> Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal $S_k = 0$ se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m <sup>2</sup>
	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	Sobrecarga de Uso	Sobrecarga de Tabiquería	Peso propio del Forjado	Peso propio del Solado	Carga Total
Nivel 1 (N.P.T: +0.05). Planta baja	3,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	3,60 KN/m <sup>2</sup>	2,00 KN/m <sup>2</sup>	9,60 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 2 (N.P.T: +3.09). Planta primera.	2,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	3,60 KN/m <sup>2</sup>	2,50 KN/m <sup>2</sup>	8,10 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 3 (N.P.T: +6.13). Planta segunda.	2,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	3,60 KN/m <sup>2</sup>	2,00 KN/m <sup>2</sup>	8,60 KN/m <sup>2</sup>
Nivel 4 (N.P.T: +9.17). Planta castillete.	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,00 KN/m <sup>2</sup>	1,00 KN/m <sup>2</sup>	0,50 KN/m <sup>2</sup>	2,50 KN/m <sup>2</sup>

### 3.1.3. Cimentaciones (SE-C)

#### Bases de cálculo

Método de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

#### Estudio geotécnico pendiente de realización

Generalidades:

No es de aplicación

Datos estimados

—

Tipo de reconocimiento:

—

Parámetros geotécnicos estimados:

Cota de cimentación	
Estrato previsto para cimentar	
Nivel freático.	
Tensión admisible considerada	
Peso específico del terreno	
Angulo de rozamiento interno del terreno	
Coeficiente de empuje en reposo	
Valor de empuje al reposo	
Coeficiente de Balasto	

#### Estudio geotécnico realizado

Generalidades:

—

Empresa:

—

Nombre del autor/es firmantes:

—

Titulación/es:

—

Número de Sondeos:

—

Descripción de los terrenos:

—

Resumen parámetros geotécnicos:

Cota de cimentación	
Estrato previsto para cimentar	
Nivel freático	
Tensión admisible considerada	
Peso específico del terreno	
Angulo de rozamiento interno del terreno	
Coeficiente de empuje en reposo	
Valor de empuje al reposo	
Coeficiente de Balasto	

**Cimentación:**

Descripción:

—
---

Material adoptado:

—
---

Dimensiones y armado:

—
---

Condiciones de ejecución:

—
---

**Sistema de contenciones:**

Descripción:

—
---

Material adoptado:

—
---

Dimensiones y armado:

—
---

Condiciones de ejecución:

—
---

#### **3.1.4. Acción sísmica (NCSE-02)**

RD 997/2002 , de 27 de Septiembre, por el que se aprueba la Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02).



Clasificación de la construcción:	Edificio de Viviendas. (Construcción de normal importancia)
Tipo de Estructura:	Mixta: pórticos de hormigón y paredes de carga
Aceleración Sísmica Básica (ab):	ab=0.04 g, (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coefficiente de contribución (K):	K=1
Coefficiente adimensional de riesgo (ρ):	ρ=1, (en construcciones de normal importancia)
Coefficiente de amplificación del terreno (S):	Para (ρab ≤ 0.1g), por lo que S=C/1.25
Coefficiente de tipo de terreno (C):	Terreno tipo I (C=1.0) Roca compacta, suelo cementado o granular denso Terreno tipo II (C=1.3) Roca muy fracturada, suelo granular y cohesivo duro Terreno tipo III (C=1.6) Suelo granular de compacidad media Terreno tipo IV (C=2.00) Suelo granular suelto ó cohesivo blando
Aceleración sísmica de cálculo (ac):	Ac= S x ρ x ab =0.032 g Ac= S x ρ x ab =0.0416 g Ac= S x ρ x ab =0.0512 g Ac= S x ρ x ab =0.064 g
Método de cálculo adoptado:	Análisis Modal Espectral.
Factor de amortiguamiento:	Estructura de hormigón armado compartimentada: 5%
Periodo de vibración de la estructura:	Se indican en los listados de cálculo por ordenador
Número de modos de vibración considerados:	3 modos de vibración (La masa total desplazada >90% en ambos ejes)
Fracción cuasi-permanente de sobrecarga:	La parte de sobrecarga a considerar en la masa sísmica movilizable es = 0.5 (viviendas)
Coefficiente de comportamiento por ductilidad:	μ = 1 (sin ductilidad) μ = 2 (ductilidad baja) μ = 3 (ductilidad alta) μ = 4 (ductilidad muy alta)
Efectos de segundo orden (efecto pΔ): (La estabilidad global de la estructura)	Los desplazamientos reales de la estructura son los considerados en el cálculo multiplicados por 1.5
Medidas constructivas consideradas:	a) Arriostramiento de la cimentación mediante un anillo perimetral con vigas riostras y centradoras y solera armada de arriostramiento de hormigón armado. b) Atado de los pórticos exentos de la estructura mediante vigas perpendiculares a los mismos. c) Concentración de estribos en el pie y en cabeza de los pilares. d) Pasar las hiladas alternativamente de unos tabiques sobre los otros.
Observaciones:	

### **3.1.5. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE**

(RD 2661/1998, de 11 de Diciembre, por el que se aprueba  
la instrucción de hormigón estructural )

### 3.1.1.3. Estructura

Descripción del sistema estructural: Pórticos de hormigón armado constituidos por pilares de sección cuadrada o circular y por vigas de canto y/o planas en función de las luces a salvar. Sobre estos pórticos se apoyan forjados unidireccionales prefabricados de canto 25+5/70 de bovedilla aligerante de hormigón vibrado. Se trata de un forjado de semiviguetas armadas de ancho de zapatilla 12 cm, con Inter. eje de 70 cm., canto de bovedilla 25, canto de la losa superior 5 cm.

### 3.1.1.4. Programa de cálculo:

Nombre comercial: Cypecad Espacial

Empresa: Cype Ingenieros  
Avenida Eusebio Sempere nº5  
Alicante.

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas. El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

### Memoria de cálculo

Método de cálculo: El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos: Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Deformaciones:

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/250	L/400	1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.  
Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson.  
Se considera el modulo de deformación  $E_c$  establecido en la EHE, art. 39.1.

Cuantías geométricas: Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.

### 3.1.1.5. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de: NORMA ESPAÑOLA EHE  
DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en: DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)  
ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE  
Norma Básica Española AE/88.

### cargas verticales (valores en servicio)

Forjado uso vivienda....8.5 kN/m<sup>2</sup>

p.p. forjado	3.5 kN /m <sup>2</sup>
Pavim. y encascado	2 kN /m <sup>2</sup>
tabiquería	1 kN/m <sup>2</sup>

	Sobrecarga de uso	2 kN /m <sup>2</sup>
Forjado cubierta...2.5 kN/m <sup>2</sup>	p.p. forjado	1.0kN /m <sup>2</sup>
	Pavim. y pendientes	0.5 kN /m <sup>2</sup>
	tabiquería	No se considera
	Sobrecarga uso	1.0 kN /m <sup>2</sup>
Verticales: Cerramientos	Bloque de termoarcilla de 19 cm. Enfoscado a dos caras. 7.0 kN/m <sup>2</sup> x la altura del cerramiento	
Horizontales: Barandillas	0.8 kN/m a 1.20 metros de altura	
Horizontales: Viento	Se ha considerada la acción del viento estableciendo una presión dinámica de valor $W = 75 \text{ kg/m}^2$ sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con situación normal, altura no mayor de 30 metros y velocidad del viento de 125 km/hora. Esta presión se ha considerado actuando en sus los dos ejes principales de la edificación.	
Cargas Térmicas	Dadas las dimensiones del edificio se ha previsto una junta de dilatación, por lo que al haber adoptado las cuantías geométricas exigidas por la EHE en la tabla 42.3.5, no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.	
Sobrecargas En El Terreno	A los efectos de calcular el empuje al reposo de los muros de contención, se ha considerado en el terreno una sobre carga de 2000 kg/m <sup>2</sup> por tratarse de una via rodada.	

### 3.1.1.5. Características de los materiales:

-Hormigón	HA-30/B/20/IIA
-tipo de cemento...	CEM I
-tamaño máximo de árido...	20 mm.
-máxima relación agua/cemento	0.60
-mínimo contenido de cemento	275 kg/m <sup>3</sup>
-F <sub>ck</sub> ....	25 Mpa (N/mm <sup>2</sup> )=255 Kg/cm <sup>2</sup>
-tipo de acero...	B-500S
-F <sub>yk</sub> ...	500 N/mm <sup>2</sup> =5100 kg/cm <sup>2</sup>

### Coeficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal. El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente			
Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50
	Nivel de control		ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración		1.15
	Nivel de control		NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración		
	Cargas Permanentes...	1.5	Cargas variables 1.6
	Nivel de control...		NORMAL

### Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente Ila: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio en zona de montaña se los considerará en ambiente Ila. Para el ambiente Ila se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de 35 mm, esto es recubrimiento nominal de 45 mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado III, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m <sup>3</sup> .

Cantidad máxima de cemento:

Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m<sup>3</sup>.

Resistencia mínima recomendada:

Para ambiente IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.

Relación agua cemento:

La cantidad máxima de agua se deduce de la relación  $a/c \leq 0.60$

### **3.1.6. Características de los forjados.**

RD 642/2002, de 5 de Julio, por el que se aprueba instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

### 3.1.2.1. Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas).

Material adoptado:	Forjados unidireccionales compuestos de viguetas pretensadas de hormigón, más piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas de hormigón vibropresado), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	30 cm	Hormigón vigueta	Valor
	Capa de Compresión	5 cm	Hormigón "in situ"	Valor
	Intereje	70 cm	Acero pretensado	Valor
	Arm. c. compresión	12 mm	Fys. acero pretensado	Valor
	Tipo de Vigueta	Hormigón Armado	Acero refuerzos	Valor
	Tipo de Bovedilla		Peso propio	3,60
Observaciones:	El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.			
	El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.			
	No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.			
	En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares sí se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.			
	Límite de flecha total a plazo infinito		Límite relativo de flecha activa	
	flecha $\leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$		flecha $\leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$	

### **3.1.7. Estructuras de acero (SE-A)**



### 3.1.8.1. Bases de cálculo

#### Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones	
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura	
<input type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa:	-
				Versión:	-
				Empresa:	-
				Domicilio:	-
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	-
				Nombre del programa:	-
				Versión:	-
				Empresa:	-
				Domicilio:	-

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

#### Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.  
Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.  
Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.  
En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación $d > 40$ metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	► justificar
		<input type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación			¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	► justificar
<input type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo								
<input type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio								

#### Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, en donde:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: $E_d$ el valor de cálculo del efecto de las acciones $R_d$ el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

Al evaluar  $E_d$  y  $R_d$ , se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos en el Documento Básico.

#### Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: $E_{ser}$ el efecto de las acciones de cálculo; $C_{lim}$ valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

#### Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

#### 3.1.8.2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

Se han de incluir dichas consideraciones en el pliego de condiciones

#### 3.1.8.3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: (elegir de entre los distintos tipos)

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )			$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20 <sup>(1)</sup>
S450J0	450	430	410	550	0

<sup>(1)</sup> Se le exige una energía mínima de 40J.  
 $f_y$  tensión de límite elástico del material  
 $f_u$  tensión de rotura

#### 3.1.8.4. Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero" a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

### 3.1.8.5. Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límite últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado “6 Estados límite últimos” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
  - Resistencia de las secciones a tracción
  - Resistencia de las secciones a corte
  - Resistencia de las secciones a compresión
  - Resistencia de las secciones a flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Flexión compuesta sin cortante
    - Flexión y cortante
    - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
  - Tracción
  - Compresión
  - Flexión
  - Interacción de esfuerzos:
    - Elementos flectados y traccionados
    - Elementos comprimidos y flectados

Se deberá especificar por el proyectista si la estructura es traslacional o intraslacional

### 3.1.8.6. Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado “7.1.3. Valores límites” del “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero”.

## SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

## DB SUA-1

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

### 1. Resbaladidad de los suelos.

#### SUA. Sección 1.1- Resbaladidad de los suelos

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

	Clase	
	NORMA	PROYECTO
Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	NO PROCEDE
Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	NO PROCEDE
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente < 6% (excepto uso restringido)	2	NO PROCEDE
Zonas interiores húmedas (entrada al edificio, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.) con pendiente ≥ 6% y escaleras (excepto uso restringido)	3	NO PROCEDE
Zonas exteriores, piscinas (profundidad <1,50) y duchas	3	NO PROCEDE

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo, Aparcamiento y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de uso restringido, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado. Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento  $R_d$ , de acuerdo con la tabla 1.1:

Tabla 1.1 Clasificación de los suelos según su resbaladidad	
Resistencia al deslizamiento $R_d$	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Al tratarse de un uso Residencial Vivienda, no es de aplicación este apartado.

### 2. Discontinuidades en el pavimento.

#### SUA. Sección 1.2- Discontinuidades en el pavimento (excepto uso restringido o exteriores)

	NORMA	PROYECTO
No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm		NO PROCEDE
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		NO PROCEDE
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 45°.		NO PROCEDE

Pendiente máxima del 25% para desniveles $\leq 50$ mm.		NO PROCEDE
Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	$\varnothing \leq 15$ mm	NO PROCEDE
Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	$\geq 800$ mm	NO PROCEDE
Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	NO PROCEDE
Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• En zonas de uso restringido.</li> <li>• En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda.</li> <li>• En los accesos y en las salidas de los edificios.</li> <li>• En el acceso a un estrado o escenario.</li> </ul>		NO PROCEDE

Al tratarse de un uso Residencial Vivienda, no es de aplicación este apartado. Se considera uso restringido.

### 3. Desniveles.

#### SUA. Sección 1.3- Desniveles

##### Protección de los desniveles

	NORMA	PROYECTO
Existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 550 mm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída.		CUMPLE
En las zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación estará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.		NO PROCEDE

Altura de la barrera de protección:

Diferencias de cotas $\leq 6$ m.	$\geq 900$ mm	CUMPLE
Resto de los casos	$\geq 1.100$ mm	CUMPLE
Altura de la barrera cuando los huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	$\geq 900$ mm	CUMPLE

##### Características constructivas de las barreras de protección:

##### No serán escalables

En la altura comprendida entre 300 mm y 500 mm 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.		CUMPLE
En la altura comprendida entre 500 mm y 800 mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.		CUMPLE
Limitación de las aberturas al paso de una esfera (Edificios públicos $\varnothing \leq 150$ mm)	$\varnothing \leq 100$ mm	CUMPLE
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	$\leq 50$ mm	CUMPLE

\*Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección.  
(Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

### 4. Escaleras y rampas.

#### SUA. Sección 1.4- Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido		
Escalera de trazado lineal	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	≥ 800 mm	CUMPLE
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	CUMPLE
Ancho de la huella	≥ 220 mm	CUMPLE
Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos	Siempre	CUMPLE
Escalera de trazado curvo (ver DB-SUA 1.4)		NO PROCEDE
Mesetas partidas con peldaños a 45º		NO PROCEDE
Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico 4.1)		NO PROCEDE
Escaleras de uso general		NO PROCEDE

## 5. Limpieza de los acristalamientos exteriores.

### SUA. Sección 1.5- Limpieza de los acristalamientos exteriores

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

	NORMA	PROYECTO
Limpieza desde el interior:		
Toda la superficie exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio de 850 mm desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1300 mm.		NO PROCEDE
Los acristalamientos reversibles estarán equipados con un dispositivo que los mantenga bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.		NO PROCEDE

### SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO DB SUA-2

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

## 1. Impacto.

### SUA. Sección 2.1- Impacto

Con elementos fijos	NORMA	PROYECTO
La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido		CUMPLE
La altura libre de paso en el resto de zonas será, como mínimo, 2200 mm		CUMPLE
En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo.		CUMPLE
Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2200 mm, como mínimo.		CUMPLE

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.	CUMPLE
Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.	CUMPLE

#### Con elementos practicables

En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada en las condiciones de evacuación.	El barrido de la hoja no invade el pasillo	NO PROCEDE
En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo	Un panel por hoja a= 0,7 h= 1,50 m	NO PROCEDE

#### Identificación de áreas con riesgo de impacto

Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	SUA-1, apartado 3.2	CUMPLE
--	---------------------	--------

<b>Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección</b>	Norma: (UNE EN 12600:2003)
---	----------------------------

Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada > 12 m	NO PROCEDE
Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 < X < 12$ m	NO PROCEDE
Menor que 0,55 m	NO PROCEDE

#### Duchas y bañeras:

Partes vidriadas de puertas y cerramientos	resistencia al impacto nivel 3	CUMPLE
--	--------------------------------	--------

#### Áreas con riesgo de impacto

--

#### Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas (excluye el interior de las viviendas)			
Señalización:	Altura inferior	850<h<1100 mm	NO PROCEDE
	Altura superior	1500<h<1700 mm	NO PROCEDE
Travesaño situado a la altura inferior			NO PROCEDE
Montantes separados a $\geq 600$ mm			NO PROCEDE

## 2. Atrapamiento.

<b>SUA. Sección 2.2- Atrapamiento</b>
---------------------------------------

	NORMA	PROYECTO
Puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próximo)	$d \geq 200 \text{ mm}$	NO PROCEDE
Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.		NO PROCEDE

<b>SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA</b>	<b>DB SUA-4</b>
--	-----------------

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

### 1. Alumbrado normal en zonas de circulación.

<b>SUA. Sección 4.1- Alumbrado normal en zonas de circulación*</b>
--

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	NO PROCEDE
		Resto de zonas	5	CUMPLE
	Para vehículos o mixtas		10	NO PROCEDE
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	CUMPLE
		Resto de zonas	50	CUMPLE
	Para vehículos o mixtas		50	NO PROCEDE
Factor de uniformidad media			$f_u \geq 40\%$	CUMPLE

\*Su justificación y cálculo se desarrollarán debidamente en el proyecto de ejecución.

<b>SUA. Sección 4.2- Alumbrado de emergencia</b>	<b>NO PROCEDE</b>
--	-------------------

Contarán con alumbrado de emergencia:	PROYECTO
Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas	-
Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro	-
Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m <sup>2</sup> (incluido los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o zonas generales del edificio)	-
Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios	-
Los locales de riesgo especial.	-
Los aseos generales de planta en edificios de uso público	-
Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado	-
Las señales de seguridad	-



### Condiciones de las luminarias

	NORMA	
Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	-

### Se dispondrá una luminaria en:

Cada puerta de salida	-
Señalando peligro potencial	-
Señalando emplazamiento de equipo de seguridad	-
Puertas existentes en los recorridos de evacuación	-
Escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa	-
En cualquier cambio de nivel	-
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos	-

### Características de la instalación

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

### SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

DB SUA-8

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

### SUA. Sección 8- Acción del rayo

#### Procedimiento de verificación

Instalación de  
sistema de  
protección contra  
el rayo

Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)	SI
Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)	NO

#### Determinación de Ne

Ng [nº impactos/año, km²]	Ae [m²]	C1	Ne $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
---------------------------------	------------	----	-----------------------------------

Densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en	Coeficiente relacionado con el entorno
---	---	---

	m <sup>2</sup> , 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	Situación del edificio	C1
--	--	------------------------	----

1,00 (Canarias)	Ae	2.378,48	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
			Rodeado de edificios más bajos	0,75
			Aislado	1
			Aislado sobre una colina o promontorio	2

Ne	0'0028
----	--------

#### Determinación de Na

C <sub>2</sub> coeficiente en función del tipo de construcción	C <sub>3</sub> conte nido del edifici o	C <sub>4</sub> uso del edificio	C <sub>5</sub> necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio
---	--	---------------------------------------	---

Na

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

Cubierta metálica	Cubiert a de hormig ón	Cubier ta de mader a	Otros	Residencia l	Resto
----------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------	-----------------	-------

Estructura metálica	0,5	1	2	1	1	1
Estructura de hormigón	1	1	2,5			
Estructura de madera	2	2,5	3			

Na	0'0022
----	--------

#### Tipo de instalación exigido

Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección	4
----	----	---------------------------	---------------------	---

-	-	-	$E \geq 0,98$	1	<b>0,2143</b>
-	-	-	$0,95 \leq E < 0,98$	2	
-	-	-	$0,80 \leq E < 0,95$	3	
-	-	-	$0 \leq E < 0,80^{(1)}$	4	

<sup>(1)</sup> Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

<b>ACCESIBILIDAD</b>	<b>DB SUA-9</b>
----------------------	-----------------

#### 1. Condiciones de accesibilidad.

El edificio objeto de estudio trata del desarrollo de una vivienda unifamiliar de renta libre sin necesidad de ser adaptada a personas de movilidad reducida, por lo que no es necesario que sea accesible y que deba cumplir este apartado.

### **3.4. Salubridad**

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. *Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».*

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

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

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. 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.
2. 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, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. 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.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

## **HS1** Protección frente a la humedad

## Terminología (Apéndice A: Terminología, CTE, DB-HS1)

Relación no exhaustiva de términos necesarios para la comprensión de las fichas HS1

- Barrera contra el vapor:** elemento que tiene una resistencia a la difusión de vapor mayor que 10 MN · s/g equivalente a 2,7 m<sup>2</sup>·h·Pa/mg.
- Cámara de aire ventilada:** espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.
- Cámara de bombeo:** depósito o arqueta donde se acumula provisionalmente el agua drenada antes de su bombeo y donde están alojadas las bombas de achique, incluyendo la o las de reserva.
- Capa antipunzonamiento:** *capa separadora* que se interpone entre dos capas sometidas a presión cuya función es proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.
- Capa de protección:** producto que se dispone sobre la capa de impermeabilización para protegerla de las radiaciones ultravioletas y del impacto térmico directo del sol y además favorece la escorrentía y la evacuación del agua hacia los sumideros.
- Capa de regulación:** capa que se dispone sobre la capa drenante o el terreno para eliminar las posibles irregularidades y desniveles y así recibir de forma homogénea el hormigón de la solera o la placa.
- Capa separadora:** capa que se intercala entre elementos del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes:
- evitar la adherencia entre ellos;
  - proporcionar protección física o química a la membrana;
  - permitir los movimientos diferenciales entre los *componentes* de la cubierta;
  - actuar como capa antipunzonante;
  - actuar como capa filtrante;
  - actuar como capa ignífuga.
- Coefficiente de permeabilidad:** parámetro indicador del grado de permeabilidad de un suelo medido por la velocidad de paso del agua a través de él. Se expresa en m/s o cm/s. Puede determinarse directamente mediante ensayo en permeámetro o mediante ensayo in situ, o indirectamente a partir de la granulometría y la porosidad del terreno.
- Drenaje:** operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.
- Elemento pasante:** elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas.
- Encachado:** capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.
- Enjarje:** cada uno de los dentellones que se forman en la interrupción lateral de un muro para su trabazón al proseguirlo.
- Formación de pendientes (sistema de):** sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.
- Geotextil:** tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.
- Grado de impermeabilidad:** número indicador de la resistencia al paso del agua característica de una *solución constructiva* definido de tal manera que cuanto mayor sea la sollicitación de humedad mayor debe ser el grado de impermeabilización de dicha solución para alcanzar el mismo resultado. La resistencia al paso del agua se gradúa independientemente para las distintas soluciones de cada *elemento constructivo* por lo que las graduaciones de los distintos elementos no son equivalentes, por ejemplo, el grado 3 de un muro no tiene por qué equivaler al grado 3 de una fachada.
- Hoja principal:** hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y *componentes* de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.
- Hormigón de consistencia fluida:** hormigón que, ensayado en la mesa de sacudidas, presenta un asentamiento comprendido entre el 70% y el 100%, que equivale aproximadamente a un asiento superior a 20 cm en el cono de Abrams.
- Hormigón de elevada compacidad:** hormigón con un índice muy reducido de huecos en su granulometría.
- Hormigón hidrófugo:** hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.
- Hormigón de retracción moderada:** hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.
- Impermeabilización:** procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o *elemento constructivo*. Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento.
- Impermeabilizante:** producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él.
- Índice pluviométrico anual:** para un año dado, es el cociente entre la precipitación media y la precipitación media anual de la serie.
- Inyección:** técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.
- Intradós:** superficie interior del muro.
- Lámina drenante:** lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua.
- Lámina filtrante:** lámina que se interpone entre el terreno y un *elemento constructivo* y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno.
- Lodo de bentonita:** suspensión en agua de bentonita que tiene la cualidad de formar sobre una superficie porosa una película prácticamente impermeable y que es tixotrópica, es decir, tiene la facultad de adquirir en estado de reposo una cierta rigidez.
- Mortero hidrófugo:** mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.
- Mortero hidrófugo de baja retracción:** mortero que reúne las siguientes características:
- contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de agua;
  - experimenta poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.
- Muro parcialmente estanco:** muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.
- Placa:** solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.
- Pozo drenante:** pozo efectuado en el terreno con entibación perforada para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. El agua se extrae por bombeo.
- Solera:** capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.
- Sub-base:** capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.
- Suelo elevado:** suelo en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

frente a la humedad Muros en	Presencia de agua	<input type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coefficiente de permeabilidad del terreno	K <sub>s</sub> = No Procede (01)		
	Grado de impermeabilidad	No Procede (02)		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad (03)	<input type="checkbox"/> flexorresistente (04)	<input type="checkbox"/> pantalla (05)
	situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior	<input type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco (06)

	<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>	<b>No procede (07)</b>
	(01) este dato se obtiene del informe geotécnico	
	(02) este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE	
	(03) Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.	
	(04) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.	
	(05) Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.	
	(06) muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.	
	(07) este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE	

<b>HS1 Protección frente a la humedad Suelos</b>	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coeficiente de permeabilidad del terreno	<b><math>K_s = &gt;10^{-5}</math> cm/s (01)</b>		
	Grado de impermeabilidad	<b>2 (02)</b>		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
	Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input type="checkbox"/> solera (04)	<input checked="" type="checkbox"/> placa (05)
	Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base (06)	<input type="checkbox"/> inyecciones (07)	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención
	<b>Condiciones de las soluciones constructivas</b>	<b>C2+C3+D1 (08)</b>		
	(01) este dato se obtiene del informe geotécnico			
	(02) este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE			
	(03) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.			
	(04) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.			
	(05) solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.			
	(06) capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.			
	(07) técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.			
	(08) este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE			



HS1 Protección frente a la humedad  
Fachadas y medianeras descubiertas

Zona pluviométrica de promedios	IV (01)					
Altura de coronación del edificio sobre el terreno						
<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m	(02)		
Zona eólica	<input type="checkbox"/> A	<input checked="" type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	(03)		
Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input checked="" type="checkbox"/> E0		<input type="checkbox"/> E1	(04)		
Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1	<input checked="" type="checkbox"/> V2	<input type="checkbox"/> V3	(05)		
Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input checked="" type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	(06)
Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> si		<input type="checkbox"/> no			
Condiciones de las soluciones constructivas	R1+B1+C1 (07)					

- (01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
- (03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (04) E0 para terreno tipo I, II, III  
E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE
- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.
  - Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
  - Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
  - Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
  - Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.
- (05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad

HS1 Protección frente a la humedad  
Cubiertas, terrazas y balcones  
Parte 1

Grado de impermeabilidad	único			
Tipo de cubierta				
<input checked="" type="checkbox"/> plana	<input type="checkbox"/> inclinada			
<input checked="" type="checkbox"/> convencional	<input type="checkbox"/> invertida			
Uso				
<input checked="" type="checkbox"/> Transitable	<input checked="" type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
<input type="checkbox"/> No transitable				
<input type="checkbox"/> Ajardinada				
Condición higrotérmica				
<input type="checkbox"/> Ventilada				
<input checked="" type="checkbox"/> Sin ventilar				
Barrera contra el paso del vapor de agua				
<input checked="" type="checkbox"/> barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico ( 01)				
Sistema de formación de pendiente				
<input type="checkbox"/> hormigón en masa				
<input type="checkbox"/> mortero de arena y cemento				
<input type="checkbox"/> hormigón ligero celular				
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita (árido volcánico)				
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de arcilla expandida				
<input type="checkbox"/> hormigón ligero de perlita expandida (EPS)				
<input checked="" type="checkbox"/> hormigón ligero de picón				
<input type="checkbox"/> arcilla expandida en seco				
<input type="checkbox"/> placas aislantes				
<input type="checkbox"/> elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos				
<input type="checkbox"/> chapa grecada				
<input type="checkbox"/> elemento estructural (forjado, losa de hormigón)				

Pendiente	2 % (02)	
Aislante térmico (03)		
Material	Poliestireno extruido	espesor 6 cm
Capa de impermeabilización (04)		
<input checked="" type="checkbox"/> Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados		
<input type="checkbox"/> Lámina de oxiasfalto		
<input type="checkbox"/> Lámina de betún modificado		
<input type="checkbox"/> Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)		

HS1 Protección frente a la humedad  
Cubiertas, terrazas y balcones

- ☐ Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)  
☐ Impermeabilización con poliolefinas  
☐ Impermeabilización con un sistema de placas

**Sistema de impermeabilización**

☐ adherido ☐ semiadherido ☒ no adherido ☐ fijación mecánica

**Cámara de aire ventilada**

Área efectiva total de aberturas de ventilación:  $S_s = \frac{\text{[ ]}}{\text{[ ]}} = \text{[ ]}$   $30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$   
 Superficie total de la cubierta:  $A_c = \text{[ ]}$

**Capa separadora**

- ☐ Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles  
☐ Bajo el aislante térmico ☐ Bajo la capa de impermeabilización  
☐ Para evitar la adherencia entre:  
☐ La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos  
☐ La capa de protección y la capa de impermeabilización  
☐ La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización  
☐ Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

**Capa de protección**

- ☐ Impermeabilización con lámina autoprottegida  
☒ Capa de grava suelta (05), (06), (07)  
☐ Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)  
☐ Solado fijo (07)  
☐ Baldosas recibidas con mortero ☐ Capa de mortero ☐ Piedra natural recibida con mortero  
☐ Adoquín sobre lecho de arena ☐ Hormigón ☐ Aglomerado asfáltico  
☐ Mortero filtrante ☐ Otro: [ ]  
☐ Solado flotante (07)  
☐ Piezas apoyadas sobre soportes (06) ☐ Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado  
☐ Otro: [ ]  
☐ Capa de rodadura (07)  
☐ Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización  
☐ Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)  
☐ Capa de hormigón (06) ☐ Adoquinado ☐ Otro: [ ]  
☐ Tierra Vegetal (06), (07), (08)

**Tejado**

- ☐ Teja ☐ Pizarra ☐ Zinc ☐ Cobre ☐ Placa de fibrocemento ☐ Perfiles sintéticos  
☐ Aleaciones ligeras ☐ Otro: [ ]

- (01) Cuando se prevea que vayan a producirse condensaciones en el aislante térmico, según el cálculo descrito en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".  
 (02) Este dato se obtiene de la tabla 2.9 y 2.10, exigencia básica HS1, CTE  
 (03) Según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía"  
 (04) Si la impermeabilización tiene una resistencia pequeña al punzonamiento estático se debe colocar una capa separadora antipunzonante entre esta y la capa de protección. Marcar en el apartado de Capas Separadoras.  
 (05) Solo puede emplearse en cubiertas con pendiente < 5%  
 (06) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y la capa de impermeabilización. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.  
 (07) Es obligatorio colocar una capa separadora antipunzonante entre la capa de protección y el aislante térmico. En el caso en que la capa de protección sea grava, la capa separadora será, además, filtrante para impedir el paso de áridos finos.  
 (08) Inmediatamente por encima de la capa separadora se dispondrá una capa drenante y sobre esta una capa filtrante.

## **HS2** Recogida y evacuación de residuos

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

### Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva

se dispondrá

<input type="checkbox"/>	Para recogida de residuos puerta a puerta	almacén de contenedores
<input checked="" type="checkbox"/>	Para recogida centralizada con contenedores de calle de superficie (ver cálculo y características DB-HS 2.2)	espacio de reserva para almacén de contenedores
<input type="checkbox"/>	Almacén de contenedor o reserva de espacio fuera del edificio	distancia max. acceso < 25m

### Almacén de contenedores

No procede

Superficie útil del almacén [S]:

min 3,00 m<sup>2</sup>

nº estimado de ocupantes = Σdormit sencil + Σ 2xdormit dobles	período de recogida [días]	Volumen generado por persona y día [dm3/(pers.·día)]		factor de contenedor [m²/i]		factor de mayoración	
[P]	[T <sub>r</sub> ]	[G <sub>i</sub> ]		capacidad del contenedor en [l]	[C <sub>i</sub> ]	[M <sub>i</sub> ]	
	7	papel/cartón	1,55	120	0,0050	papel/cartón	1
	2	envases ligeros	8,40	240	0,0042	envases ligeros	1
	1	materia orgánica	1,50	330	0,0036	materia orgánica	1
	7	vidrio	0,48	600	0,0033	vidrio	1
	7	varios	1,50	800	0,0030	varios	4
				1100	0,0027		

$$S = 0,8 \cdot P \cdot \sum (T_i \cdot G_i \cdot C_i \cdot M_i)$$

**S =** -

Características del almacén de contenedores:

temperatura interior	T ≤ 30°
revestimiento de paredes y suelo	impermeable, fácil de limpiar
encuentros entre paredes y suelo	redondeados

debe contar con:

toma de agua	con válvula de cierre
sumidero sifónico en el suelo	antimúridos
iluminación artificial	min. 100 lux (a 1m del suelo)
base de enchufe fija	16A 2p+T (UNE 20.315:1994)

### Espacio de reserva para recogida centralizada con contenedores de calle

$$S_R = P \cdot \sum F_f$$

SR ≥ min 3,5 m<sup>2</sup>

P = nº estimado de ocupantes = Σdormit sencill + Σ 2xdormit dobles	Ff = factor de fracción [m <sup>2</sup> /persona]	
	fracción	Ff
	envases ligeros	0,060
	materia orgánica	0,005
	papel/cartón	0,039
	vidrio	0,012
	varios	0,038

**Ff =**

### Espacio de almacenamiento inmediato en las viviendas

Cada vivienda dispondrá de espacio para almacenar cada una de las cinco fracciones de los residuos ordinarios generados en ella
Las viviendas aisladas o pareadas podrán usar el almacén de contenedores del edificio para papel, cartón y vidrio como espacio de almacenamiento inmediato.

Capacidad de almacenamiento de cada fracción: [C]

$$C = CA \cdot P_v$$

[Pv] = nº estimado de ocupantes = Σdormit sencill + Σ 2xdormit dobles	[CA] = coeficiente de almacenamiento [dm <sup>3</sup> /persona]		C ≥ 30 x 30	C ≥ 45 dm <sup>3</sup>
	fracción	CA	CA	s/CTE
	envases ligeros	7,80		62.4
	materia orgánica	3,00		24.0
	papel/cartón	10,85		86.8
	vidrio	3,36		26.9
	varios	10,50		84.0

Características del espacio de almacenamiento inmediato:

los espacios destinados a materia orgánica y envases ligeros	en cocina o zona aneja similar
punto más alto del espacio	1,20 m sobre el suelo
acabado de la superficie hasta 30 cm del espacio de almacenamiento	impermeable y fácilmente lavable

### **HS3** Calidad del aire interior

**HS3. Calidad del aire interior**  
 Ámbito de aplicación: esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos

### Caudal de ventilación (Caracterización y cuantificación de las exigencias)

Tabla 2.1.

	nº ocupantes por depend. (1)	Caudal de ventilación mínimo exigido q <sub>v</sub> [l/s] (2)	total caudal de ventilación mínimo exigido q <sub>v</sub> [l/s] (3) = (1) x (2)
dormitorio individual	0	5 por ocupante	0
dormitorio doble	4	5 por ocupante	200
comedor y sala de estar	Σ ocupantes de todos los dormitorios	3 por ocupante	24
aseos y cuartos de baño	2 baños	15 por local	30
	superficie útil de la dependencia		
cocinas	15 m <sup>2</sup>	2 por m <sup>2</sup> útil <sup>(1)</sup> 50 por local <sup>(2)</sup>	50
trasteros y sus zonas comunes	-	0,7 por m <sup>2</sup> útil	-
aparcamientos y garajes	-	120 por plaza	-
almacenes de residuos	2	10 por m <sup>2</sup> útil	-

(1) En las cocinas con sistema de cocción por combustión o dotadas de calderas no estancas el caudal se incrementará en 8 l/s

(2) Este es el caudal correspondiente a la ventilación adicional específica de la cocina (véase el párrafo 3 del apartado 3.1.1).

### Diseño

Viviendas	Sistema de ventilación de la vivienda:		<input checked="" type="checkbox"/> híbrida <input type="checkbox"/> mecánica	
	circulación del aire en los locales:		de seco a húmedo	
	a		b	
	dormitorio /comedor / sala de estar		cocina	baño/ aseo
	aberturas de admisión (AA)		aberturas de extracción (AE)	
	<input type="checkbox"/> carpintería ext. clase 2-4 (UNE EN 12207:2000)	AA = aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas	dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable	
	<input checked="" type="checkbox"/> carpintería ext. clase 0-1 (UNE EN 12207:2000)	AA = juntas de apertura	sistema adicional de ventilación con extracción mecánica (1) (ver DB HS3 apartado 3.1.1).	
	<input checked="" type="checkbox"/> para ventilación híbrida	AA comunican directamente con el exterior	local compartimentado > AE se sitúa en el inodoro	
	dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable		AE: conectadas a conductos de extracción	
	particiones entre locales (a) y (b)		locales con varios usos	
aberturas de paso		zonas con aberturas de admisión y extracción		
cuando local compartimentado > se sitúa en el local menos contaminado		conducto de extracción no se comparte con locales de otros usos, salvo trasteros		

HS3.Calidad del aire interior

Diseño

Diseño

Viviendas

Sistema de ventilación de la vivienda:  
circulación del aire en los locales:

<input checked="" type="checkbox"/> híbrida	<input type="checkbox"/> mecánica
de seco a húmedo	

a		b	
dormitorio /comedor / sala de estar		cocina	baño/aseo
aberturas de admisión (AA)		aberturas de extracción (AE)	
carpintería ext. clase 2-4 (UNE EN 12207:2000)	AA = aberturas dotadas de aireadores o aperturas fijas	dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable	
carpintería ext. clase 0-1 (UNE EN 12207:2000)	AA = juntas de apertura	sistema adicional de ventilación con extracción mecánica (1) (ver DB HS3 apartado 3.1.1).	
para ventilación híbrida	AA comunican directamente con el exterior	local compartimentado > AE se sitúa en el inodoro	
dispondrá de sistema complementario de ventilación natural > ventana/puerta ext. practicable		AE: conectadas a conductos de extracción	
particiones entre locales (a) y (b)	locales con varios usos	distancia a techo > 100 mm	
aberturas de paso	zonas con aberturas de admisión y extracción	distancia a rincón o equina vertical > 100 mm	
cuando local compartimentado > se sitúa en el local menos contaminado		conducto de extracción no se comparte con locales de otros usos, salvo trasteros	

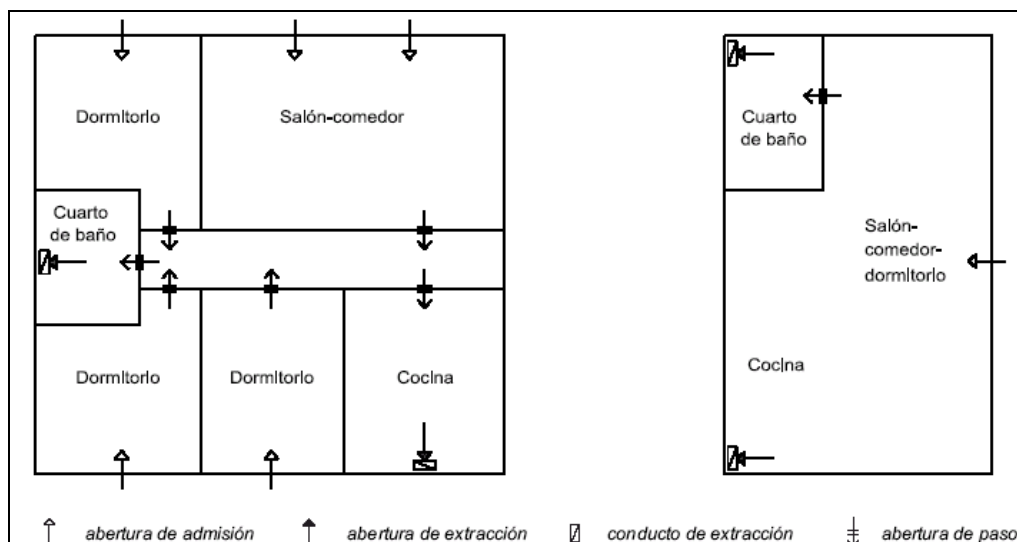


Figura 3.1 Ejemplos de ventilación en el interior de las viviendas

HS3.Calidad del aire interior  
Diseño

Diseño 2 (continuación)

Almacén de residuos:

Sistema de ventilación

☐ Ventilación natural:

☐ Ventilación híbrida y mecánica:

<input type="checkbox"/> natural	<input type="checkbox"/> híbrida	<input type="checkbox"/> mecánica
<input type="checkbox"/> mediante aberturas mixtas	se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento d max ≤ 15,00 m	
<input type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción	aberturas comunican directamente con el exterior separación vertical ≥ 1,5 m	
<input type="checkbox"/> ventilación híbrida:	longitud de conducto de admisión > 10 m	
<input type="checkbox"/> almacén compartimentado:	abertura de extracción en compartimento más contaminado abertura de admisión en el resto de compartimentos habrá apertura de paso entre compartimentos	
aberturas de extracción	conectadas a conductos de extracción	
conductos de extracción	no pueden compartirse con locales de otros usos	

Trasteros

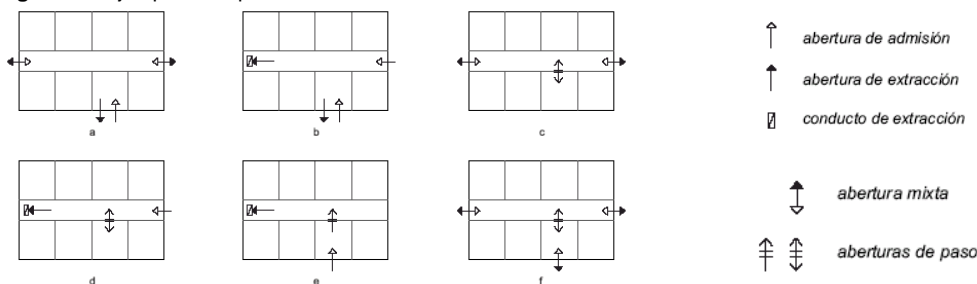
Sistema de ventilación

☐ Ventilación natural:

☐ Ventilación híbrida y mecánica:

<input type="checkbox"/> natural	<input type="checkbox"/> híbrida	<input type="checkbox"/> mecánica
<input type="checkbox"/> mediante aberturas mixtas	se dispondrán en dos partes opuestas del cerramiento d max ≤ 15,00 m	
<input type="checkbox"/> ventilación a través de zona común:	partición entre trastero y zona común → dos aberturas de paso con separación vertical ≥ 1,5 m	
<input type="checkbox"/> mediante aberturas de admisión y extracción	aberturas comunican directamente con el exterior con separación verti. ≥ 1,5 m	
<input type="checkbox"/> ventilación a través de zona común:	extracción en la zona común	
particiones entre trastero y zona común	tendrán aberturas de paso	
aberturas de extracción	conectadas a conductos de extracción	
aberturas de admisión	conectada directamente al exterior	
conductos de admisión en zona común	longitud ≤ 10 m	
aberturas de admisión/extracción en zona común	distancia a cualquier punto del local ≤ 15 m	
abertura de paso de cada trastero	separación vertical ≥ 1,5 m	

Figura 3.2 Ejemplos de tipos de ventilación en trasteros



- Ventilación independiente y natural de trasteros y zonas comunes.
- Ventilación independiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros e híbrida o mecánica en zonas comunes.
- Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.
- Ventilación dependiente de trasteros y zonas comunes. Ventilación natural en trasteros y híbrida o mecánica en zonas comunes.
- Ventilación dependiente e híbrida o mecánica de trasteros y zonas comunes.
- Ventilación dependiente y natural de trasteros y zonas comunes.



<b>HS3. Calidad del aire interior</b> Diseño	<b>Diseño 3 (continuación)</b>													
	Sistema de ventilación: <div style="float: right;"> <input type="checkbox"/> natural    <input type="checkbox"/> mecánica                 </div>													
	<input type="checkbox"/> Ventilación natural:	deben disponerse aberturas mixtas en dos zonas opuestas de la fachada la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él será $\leq 25$ m para garajes < 5 plazas ► pueden disponerse una o varias aberturas de admisión que comuniquen directamente con el exterior en la parte inferior de un cerramiento y una o varias aberturas de extracción que comuniquen directamente con el exterior en la parte superior del mismo cerramiento, separadas verticalmente como mínimo 1,5 m												
	<input type="checkbox"/> Ventilación mecánica:	se realizará por depresión será de uso exclusivo del aparcamiento 2/3 de las aberturas de extracción tendrán una distancia del techo $\leq 0,5$ m												
	aberturas de ventilación	<input type="checkbox"/> una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m <sup>2</sup> de superficie útil	3 aberturas de admisión y 3 aberturas de extracción											
		<input type="checkbox"/> separación entre aberturas de extracción más próximas > 10 m	S= 15 m											
	aparcamientos compartimentados	cuando la ventilación sea conjunta deben disponerse las aberturas de admisión en los compartimentos y las de extracción en las zonas de circulación comunes de tal forma que en cada compartimento se disponga al menos una abertura de admisión.												
	Número min. de redes de conductos de extracción	nº de plazas de aparcamiento	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Número min. de redes</th> </tr> <tr> <th>NORMA</th> <th>PROYECTO</th> </tr> <tr> <td>P ≤ 15</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>15 &lt; P ≤ 80</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>80 &lt; P</td> <td>1 + parte entera de P/40</td> </tr> </table>		Número min. de redes		NORMA	PROYECTO	P ≤ 15	1	15 < P ≤ 80	2	80 < P	1 + parte entera de P/40
	Número min. de redes													
	NORMA	PROYECTO												
P ≤ 15	1													
15 < P ≤ 80	2													
80 < P	1 + parte entera de P/40													
aparcamientos > 5 plazas	se dispondrá un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los <i>aspiradores mecánicos</i> ; cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario													

	<b>Condiciones particulares de los elementos</b>	Serán las especificadas en el DB HS3.2
<input checked="" type="checkbox"/> Aberturas y bocas de ventilación <input checked="" type="checkbox"/> Conductos de admisión <input checked="" type="checkbox"/> Conductos de extracción para ventilación híbrida <input checked="" type="checkbox"/> Conductos de extracción para ventilación mecánica <input checked="" type="checkbox"/> Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores <input checked="" type="checkbox"/> Ventanas y puertas exteriores		DB HS3.2.1 DB HS3.2.2 DB HS3.2.3 DB HS3.2.4 DB HS3.2.5 DB HS3.2.6

HS3.Calidad del aire interior  
Dimensionado

### Dimensionado

#### ☐ Aberturas de ventilación:

El área efectiva total de las aberturas de ventilación para cada local debe ser como mínimo:

Aberturas de ventilación	Área efectiva de las aberturas de ventilación [cm <sup>2</sup> ]		
Aberturas de admisión <sup>(1)</sup>	4·q <sub>v</sub>	4·q <sub>va</sub>	40
Aberturas de extracción	4·q <sub>v</sub>	4·q <sub>ve</sub>	40
Aberturas de paso	70 cm <sup>2</sup>	8·q <sub>vp</sub>	70
Aberturas mixtas <sup>(2)</sup>	8·q <sub>v</sub>		40

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

(2) El área efectiva total de las aberturas mixtas de cada zona opuesta de fachada y de la zona equidistante debe ser como mínimo la mitad del área total exigida

q <sub>v</sub>	caudal de ventilación mínimo exigido para un local [l/s]	(ver tabla 2.1: caudal de ventilación)
q <sub>va</sub>	caudal de ventilación correspondiente a la abertura de admisión calculado por un procedimiento de equilibrio de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	
q <sub>ve</sub>	caudal de ventilación correspondiente a la abertura de extracción calculado por un procedimiento de equilibrio de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	
q <sub>vp</sub>	caudal de ventilación correspondiente a la abertura de paso calculado por un procedimiento de equilibrio de caudales de admisión y de extracción y con una hipótesis de circulación del aire según la distribución de los locales, [l/s].	

#### ☒ Conductos de extracción:

##### ☒ ventilación híbrida

determinación de la zona térmica (conforme a la tabla 4.4, DB HS 3)

Provincia	Altitud [m]	
	≤800	>800
Huelva	Z	Y

determinación de la clase de tiro

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

determinación de la sección del conducto de extracción

		Clase de tiro			
		T-1	T-2	T-3	T-4
Caudal de aire en el tramo del conducto en l/s	q <sub>vt</sub> ≤ 100	1 x 225	1 x 400	1 x 625	1 x 625
	100 < q <sub>vt</sub> ≤ 300	1 x 400	1 x 625	1 x 625	1 x 900
	300 < q <sub>vt</sub> ≤ 500	1 x 625	1 x 900	1 x 900	2 x 900
	500 < q <sub>vt</sub> ≤ 750	1 x 625	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	3 x 900
	750 < q <sub>vt</sub> ≤ 1 000	1 x 900	1 x 900 + 1 x 625	2 x 900	3 x 900 + 1 x 625

#### ☐ ventilación mecánica

conductos contiguos a local habitable	el nivel sonoro continuo equivalente estandarizado ponderado producido por la instalación ≤ 30 dBA	
	sección del conducto S = 2,50 · q <sub>vt</sub>	825
conductos en la cubierta	sección del conducto S = 2 · q <sub>vt</sub>	825

#### ☐ Aspiradores híbridos, aspiradores mecánicos y extractores

deberán dimensionarse de acuerdo con el caudal extraído y para una depresión suficiente para contrarrestar las pérdidas de carga previstas del sistema

## **HS4 Suministro de agua**

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas el 12 de Abril de 1996<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua". La presente Orden es de aplicación a las instalaciones interiores (generales o particulares) definidas en las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas por Orden del Ministerio de Industria y Energía de 9 de diciembre de 1975, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias, si bien con las siguientes precisiones:

- Incluye toda la parte de agua fría de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria (alimentación a los aparatos de producción de calor o frío).
- Incluye la parte de agua caliente en las instalaciones de agua caliente sanitaria en instalaciones interiores particulares.
- No incluye las instalaciones interiores generales de agua caliente sanitaria, ni la parte de agua caliente para calefacción (sean particulares o generales), que sólo podrán realizarse por las empresas instaladoras a que se refiere el Real Decreto 1.618/1980, de 4 de julio.

## 1.1.- Descripción de la instalación

### 1.1.1.- Descripción general

Tipo de proyecto: Vivienda unifamiliar.

## 1.2.- Características de la instalación

### 1.2.1.- Acometidas

*Circuito más desfavorable*

- Instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua de 0,62 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno PE 100, de 50 mm de diámetro exterior, PN=25 atm y 6,9 mm de espesor, colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de esfera de 1 1/2" de diámetro con mando de cuadrado colocado mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta prefabricada de polipropileno de 40x40x40 cm, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor.

### 1.2.2.- Tubos de alimentación

*Circuito más desfavorable*

- Instalación de alimentación de agua potable de 14,95 m de longitud, enterrada, formada por tubería para refrigeración y agua fría, de 68 mm de diámetro, compuesta por tubo de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE) de 32 mm de diámetro y 2,9 mm de espesor, presión máxima de trabajo 16 bar, temperatura máxima de trabajo 95°C, preaislado térmicamente con espuma de polietileno reticulado (PE-X) y protegido mecánicamente con tubo corrugado de polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería.

### 1.2.3.- Instalaciones particulares

*Circuito más desfavorable*

- Tubería para instalación interior, colocada superficialmente y fijada al paramento, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), para los siguientes diámetros: 16 mm (5.52 m), 20 mm (5.74 m), 25 mm (27.16 m), 40 mm (0.19 m).

## 2.- CÁLCULOS

### 2.1.- Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Redes de distribución

##### 2.1.1.1.- Condiciones mínimas de suministro

Condiciones mínimas de suministro a garantizar en cada punto de consumo			
Tipo de aparato	Q <sub>min</sub> AF (m <sup>3</sup> /h)	Q <sub>min</sub> A.C.S. (m <sup>3</sup> /h)	P <sub>min</sub> (m.c.a.)
Lavabo	0.36	0.234	15
Inodoro con cisterna	0.36	-	15
Ducha	0.72	0.360	15
Bidé	0.36	0.234	15
Consumo genérico (agua fría)	0.54	-	15
Fregadero doméstico	0.72	0.360	15
Lavavajillas doméstico	0.54	0.360	15
Lavadora doméstica	0.72	0.540	15
Abreviaturas utilizadas			
Q <sub>min</sub> AF	Caudal instantáneo mínimo de agua fría		P <sub>min</sub> Presión mínima
Q <sub>min</sub> A.C.S.	Caudal instantáneo mínimo de A.C.S.		

La presión en cualquier punto de consumo no es superior a 35 m.c.a.

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

#### 2.1.1.2.- Tramos

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

##### Factor de fricción

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

siendo:

e: Rugosidad absoluta

D: Diámetro [mm]

Re: Número de Reynolds

##### Pérdidas de carga

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

siendo:

Re: Número de Reynolds

$\varepsilon_r$ : Rugosidad relativa

L: Longitud [m]

D: Diámetro

v: Velocidad [m/s]

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

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

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

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

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

##### Montantes e instalación interior

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

siendo:

Qc: Caudal simultáneo

Qt: Caudal bruto

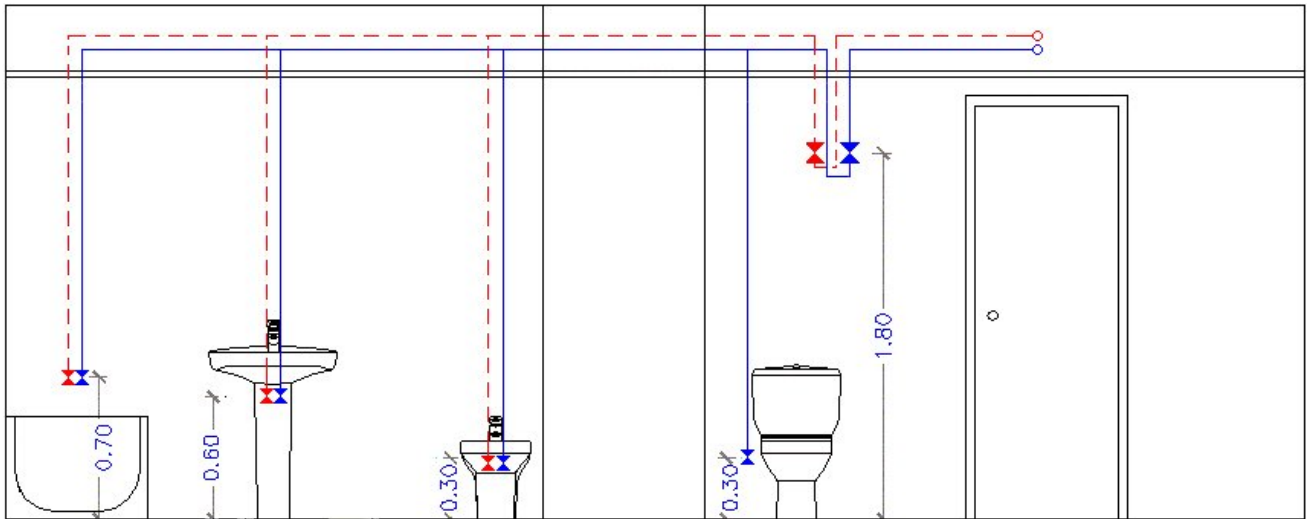
- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - tuberías metálicas: entre 0.50 y 1.00 m/s.
  - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0.50 y 1.50 m/s.
- obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

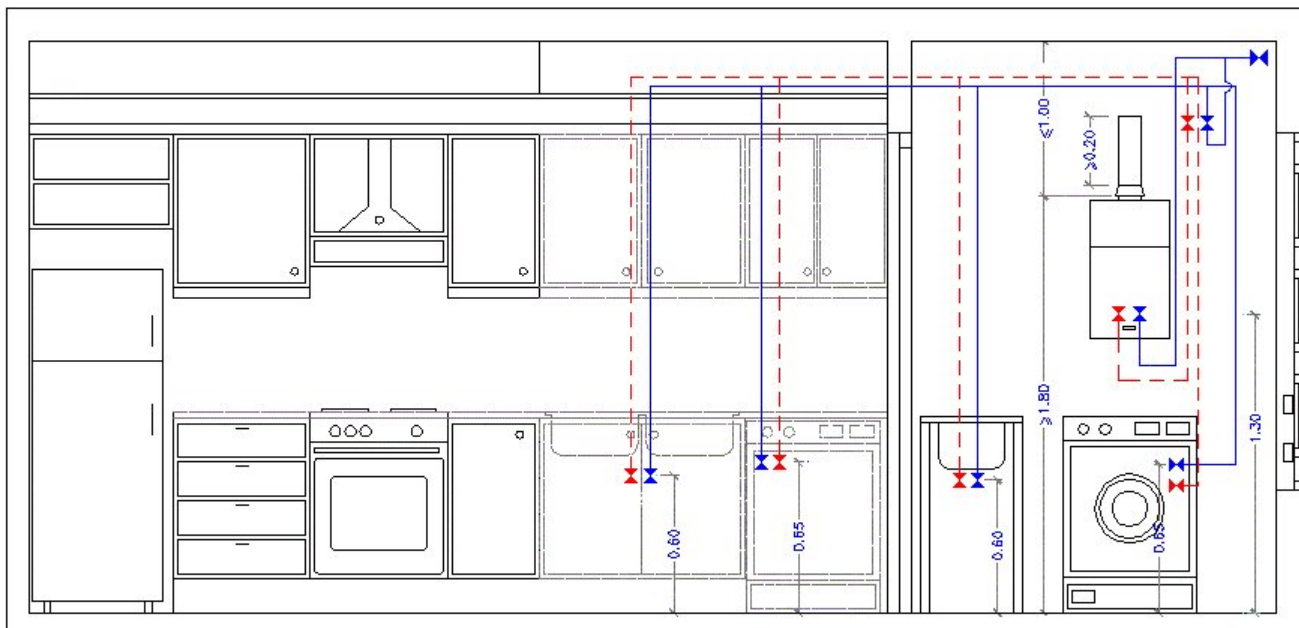
#### 2.1.1.3.- Comprobación de la presión

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

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

#### 2.1.2.- Derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace





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

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

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

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

## 2.1.3.- Redes de A.C.S.

### 2.1.3.1.- Redes de impulsión

Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

### 2.1.3.2.- Redes de retorno

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

En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrio hidráulico.

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

- se considera que recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
- los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla:

Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.	
Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 <sup>1/4</sup>	1100
1 <sup>1/2</sup>	1800
2	3300

### 2.1.3.3.- Aislamiento térmico

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

### 2.1.3.4.- Dilatadores

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

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

### 2.1.4.- Equipos, elementos y dispositivos de la instalación

#### 2.1.4.1.- Contadores

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

## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- Acometidas

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

Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
1-2	0.91	1.09	7.38	0.39	2.89	0.30	26.00	32.00	1.51	0.12	29.50	29.08



Cálculo hidráulico de las acometidas												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

## 2.2.2.- Tubos de alimentación

Tubo de acero galvanizado según UNE 19048

Cálculo hidráulico de los tubos de alimentación												
Tramo	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
2-3	0.52	0.63	7.38	0.39	2.89	-0.30	27.30	25.00	1.37	0.06	25.08	24.83
Abreviaturas utilizadas												
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos						D <sub>int</sub>	Diámetro interior				
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )						D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto						v	Velocidad				
K	Coeficiente de simultaneidad						J	Pérdida de carga del tramo				
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)						P <sub>ent</sub>	Presión de entrada				
h	Desnivel						P <sub>sal</sub>	Presión de salida				

## 2.2.3.- Instalaciones particulares

### 2.2.3.1.- Instalaciones particulares

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

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	6.07	7.28	7.38	0.39	2.89	0.00	26.20	32.00	1.49	0.76	24.83	24.06
4-5	Instalación interior (F)	0.45	0.54	6.66	0.41	2.73	0.00	26.20	32.00	1.41	0.05	24.06	24.01
5-6	Instalación interior (F)	3.26	3.91	4.86	0.47	2.31	0.00	26.20	32.00	1.19	0.27	24.01	23.74
6-7	Instalación interior (F)	8.44	10.13	3.42	0.55	1.90	5.70	26.20	32.00	0.98	0.49	23.74	17.55
7-8	Instalación interior (F)	3.90	4.68	0.54	1.00	0.54	3.00	16.20	20.00	0.73	0.25	17.55	13.80
8-9	Puntal (F)	2.64	3.17	0.54	1.00	0.54	-1.86	12.40	16.00	1.24	0.61	13.80	15.04

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T <sub>tub</sub>	L <sub>r</sub> (m)	L <sub>t</sub> (m)	Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P <sub>ent</sub> (m.c.a.)	P <sub>sal</sub> (m.c.a.)
Abreviaturas utilizadas													
T <sub>tub</sub>	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D <sub>int</sub>	Diámetro interior						
L <sub>r</sub>	Longitud medida sobre planos					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial						
L <sub>t</sub>	Longitud total de cálculo (L <sub>r</sub> + L <sub>eq</sub> )					v	Velocidad						
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P <sub>ent</sub>	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q <sub>b</sub> x K)					P <sub>sal</sub>	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Unifamiliar (Vivienda)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Gf): Consumo genérico (agua fría)													

### 2.2.3.2.- Producción de A.C.S.

Cálculo hidráulico de los equipos de producción de A.C.S.		
Referencia	Descripción	Q <sub>cal</sub> (m³/h)
Unifamiliar	Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, capacidad 100 l, potencia 2,2 kW, de 913 mm de altura y 450 mm de diámetro.	1.81
Abreviaturas utilizadas		
Q <sub>cal</sub>	Caudal de cálculo	

### 2.2.4.- Aislamiento térmico

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.

Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.

### 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1.- Ejecución

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.

##### 3.1.1.- 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 suministrada 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 discurran 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 EN 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 cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

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

###### Protecciones

###### – Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos y curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurran enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura.

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 'Incompatibilidad de materiales'.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el apartado 'Incompatibilidad de los materiales y el agua'.

#### – 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 sí 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.

Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

#### – Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando, en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.

Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de éstos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

#### – Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el Documento Básico 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 a su lugar de instalación;

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades comprendidas entre 1,5 y 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

## Accesorios

### – Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

Las grapas y abrazaderas serán siempre de fácil montaje y desmontaje, además de actuar como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

### – Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas, se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

## 3.1.2.- Sistemas de medición del consumo. Contadores

### Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la preinstalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida. El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio si ésta es capaz de absorber dicho caudal y, si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

### Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

## 3.1.3.- Sistemas de control de presión

### Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.

Se instalarán libres de presiones y preferiblemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.

Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión, debe disponerse en su lado de salida, como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.

Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que, por un cierre incompleto del reductor, serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.

### 3.1.4.- Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.

En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.

Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.

Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

### Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.

Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

### Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.

Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador y del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de A.C.S., entonces se instalará delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de A.C.S.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de A.C.S. de la serie, como especifica la norma UNE 112076:2004.

## 3.2.- Puesta en servicio

### 3.2.1.- Pruebas y ensayos de las instalaciones

#### Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanqueidad 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 en 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 100 151:2004;
- para las tuberías termoplásticas y multicapa se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al método A descrito en 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 A.C.S.

En las instalaciones de preparación de A.C.S. 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 equilibrio 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.

## 3.3.- Productos de construcción

### 3.3.1.- Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano 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 de 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.

### 3.3.2.- Condiciones particulares de los materiales

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano 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 ISO 1452:2010;
- tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según norma UNE EN ISO 15877:2004;
- tubos de polietileno (PE), según norma 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 EN ISO 21003;

- tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según norma UNE EN ISO 21003.

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 A.C.S. se considera igualmente agua de 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.

### Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, y 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 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

### 3.3.3.- Incompatibilidades

#### Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO<sub>2</sub>. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	2.200 - 4.500
Título alcalimétrico completo	1.60 mínimo	1.60 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4.00 mínimo	-
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	30.00 máximo	15.00 máximo
CO <sub>2</sub> agresivo, mg/l	5.00 máximo	-
Calcio (Ca <sup>2+</sup> ), mg/l	32.00 mínimo	32.00 mínimo
Sulfatos (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), mg/l	150.00 máximo	96.00 máximo
Cloruros (Cl <sup>-</sup> ), mg/l	100.00 máximo	71.00 máximo
Sulfatos + Cloruros meq/l	-	3.00 máximo

Para los tubos de cobre, las condiciones límite del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento, serán las de la siguiente tabla:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7.00 mínimo
CO <sub>2</sub> libre, mg/l	no concentraciones altas



Características	Agua fría y agua caliente
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable, la calidad se seleccionará en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el acero AISI-304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el acero AISI-316.

#### Incompatibilidad entre materiales

##### – Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones  $\text{Cu}^+$  hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de A.C.S. de cobre colocados antes de canalizaciones de acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

### 3.4.- Mantenimiento y conservación

#### 3.4.1.- Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de 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.

#### 3.4.2.- 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:

- 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;
- 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.

#### 3.4.3.- Mantenimiento de las instalaciones

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas y 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.

En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

## **HS5 Evacuación de aguas residuales**

## 1. Descripción General:

- 1.1. Objeto:** Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc... que requieren estudios específicos.
- 1.2. Características del Alcantarillado de Acometida:**
- ☒ Público.  
☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).  
☐ Unitario / Mixto<sup>2</sup>.  
☐ Separativo<sup>3</sup>.
- 1.3. Cotas y Capacidad de la Red:**
- ☒ Cota alcantarillado > Cota de evacuación  
☐ Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)
- | Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado | Valor mm  |
|--|-----------|
| Pendiente %                                    | Valor %   |
| Capacidad en l/s                               | Valor l/s |

## 2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

- 2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio:** Explicar el sistema. (Mirar el apartado de planos y dimensionado)
- ☐ Separativa total.  
☒ Separativa hasta salida edificio.  
☒ Red enterrada.  
☐ Red colgada.  
☐ Otros aspectos de interés:
- 2.2. Parte s específicas de la red de evacuación:** (Descripción de cada parte fundamental)
- Desagües y derivaciones**
- Material: (ver observaciones tabla 1)
- Sifón individual:
- Bote sifónico:
- Bajantes** Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones
- Material: (ver observaciones tabla 1)
- Situación:
- Colectores** Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado
- Materiales: (ver observaciones tabla 1)
- Situación:

**Tabla 1:** Características de los materiales

- <sup>2</sup>. Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.  
 -. Pluviales ventiladas  
 -. Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.  
 -. Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.  
 -. Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc. , colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.
- <sup>3</sup>. Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.  
 -. No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :

• **Fundición Dúctil:**

- UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
- UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
- UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".

• **Plásticos :**

- UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
- UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ".

1.3. Carac  
terísticas Generales:

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

<input checked="" type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: Por la parte alta.
<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables.	El registro se realiza:

	En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta.
		En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc
		En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.
		Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad.
		Registros en cada encuentro y cada 15 m.
		En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45º.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño.
		Los registros:
	Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral.	En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.
	Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo.
		Cierre hidráulicos por el interior del local
		Registro:
		Sifones: Por parte inferior.
		Botes sifónicos: Por parte superior.

#### Ventilación

<input checked="" type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
<input type="checkbox"/>	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior
	En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
	Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
<input type="checkbox"/>	Sistema elevación:	Justificar su necesidad. Si es así, definir tamaño de la bomba y dimensionado del pozo

### 3. Dimensionado

#### 3.1. Desagües y derivaciones

##### 3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

## 2.- CÁLCULOS

### 2.1.- Bases de cálculo

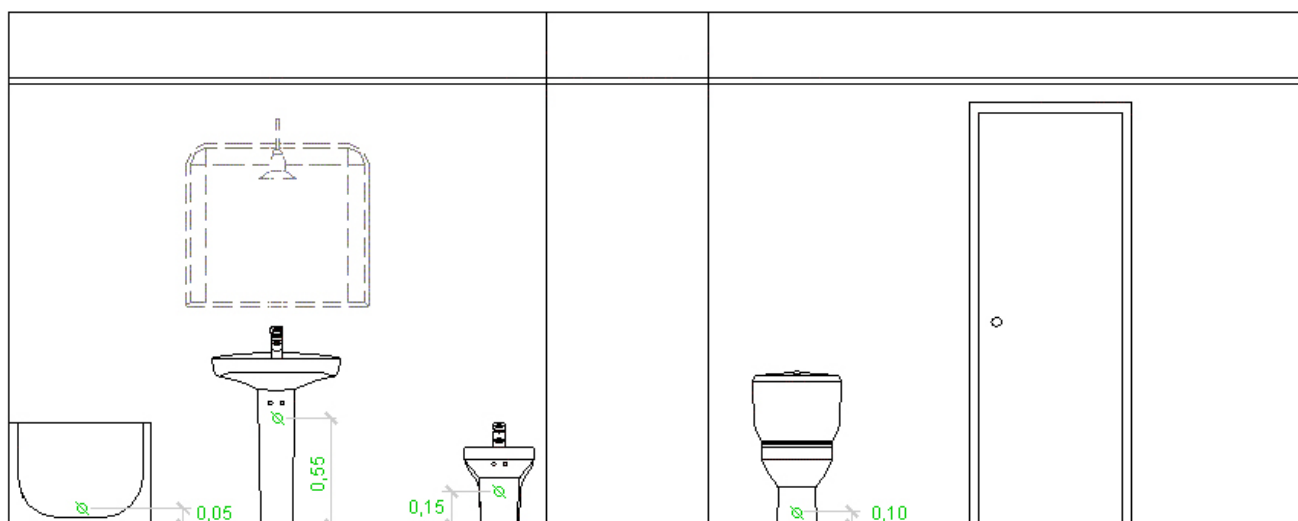
#### 2.1.1.- Red de aguas residuales

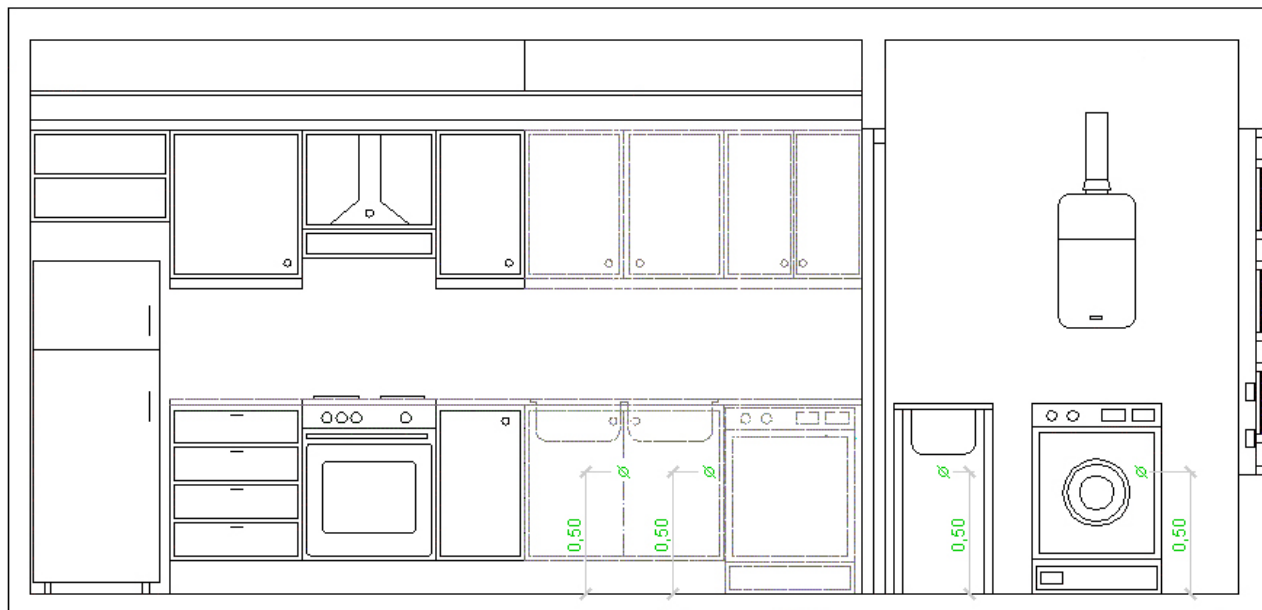
##### Red de pequeña evacuación

La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.





### Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

### Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

### Colectores

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

### 2.1.2.- Red de aguas pluviales

#### Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m²



### Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> ) Pendiente del canalón				Diámetro nominal del canalón (mm)
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Régimen pluviométrico: 135 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i / 100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

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

### Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 135 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

## Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

### 2.1.3.- Colectores mixtos

Para dimensionar los colectores de tipo mixto se han transformado las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y se ha sumado a las correspondientes de las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se ha obtenido en función de su pendiente y de la superficie así obtenida, según la tabla anterior de dimensionado de colectores de aguas pluviales.

La transformación de las unidades de desagüe en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se ha efectuado con el siguiente criterio:

- si el número de unidades de desagüe es menor o igual que 250, la superficie equivalente es de 90 m²;
- si el número de unidades de desagüe es mayor que 250, la superficie equivalente es de 0,36 x nº UD m².

Régimen pluviométrico: 135 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i / 100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

### 2.1.4.- Redes de ventilación

#### Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.

### 2.1.5.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

- Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

- Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m²)

A: área (m²)

**Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:**

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R<sub>h</sub>: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$

siendo:

$Q_{RWP}$ : caudal (l/s)

$k_b$ : rugosidad (0.25 mm)

$d_i$ : diámetro (mm)

f: nivel de llenado

## 2.2.- Dimensionado

### 2.2.1.- Red de aguas residuales

Acometida 1

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
9-10	0.74	2.00	3.00	75	5.08	1.00	5.08	43.95	0.89	69	75
10-11	1.45	3.60	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
10-12	2.61	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
9-13	0.96	6.95	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
15-16	0.99	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
15-17	0.68	2.30	4.00	75	6.77	1.00	6.77	49.80	1.01	69	75
17-18	0.55	4.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
17-19	1.28	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
7-21	1.76	44.55	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
5-26	0.96	5.00	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
4-27	0.93	108.88	3.00	40	5.08	1.00	5.08	-	-	34	40
29-30	1.26	2.00	4.00	75	6.77	0.71	4.79	42.52	0.88	69	75
30-31	1.61	2.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32
30-32	0.80	4.00	1.00	32	1.69	1.00	1.69	-	-	26	32

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
30-33	0.63	4.00	2.00	32	3.38	1.00	3.38	-	-	26	32
29-34	0.23	2.00	4.00	110	6.77	1.00	6.77	-	-	104	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos					Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)				
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado				
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad				
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo					D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial				
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto					D <sub>com</sub>	Diámetro comercial				
K	Coeficiente de simultaneidad										

#### Acometida 1

Bajantes									
Ref.	L (m)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico					
				Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	r	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
14-15	3.00	8.00	110	13.54	0.71	9.57	0.135	104	110
28-29	3.00	8.00	110	13.54	0.58	7.82	0.120	104	110
Abreviaturas utilizadas									
Ref.	Referencia en planos				K	Coeficiente de simultaneidad			
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)			
UDs	Unidades de desagüe				r	Nivel de llenado			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

#### Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m³/h)	K	Q <sub>s</sub> (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
6-7	0.83	2.00	18.00	110	30.46	0.41	12.43	39.06	1.11	105	110
7-8	0.94	66.48	15.00	110	25.38	0.45	11.35	15.36	3.77	105	110
8-9	0.65	13.81	7.00	110	11.84	0.71	8.37	19.44	1.98	105	110
8-14	3.70	2.00	8.00	110	13.54	0.71	9.57	33.96	1.03	105	110
3-28	4.96	19.10	8.00	110	13.54	0.58	7.82	17.36	2.17	105	110

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Qb (m³/h)	K	Qs (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Qs	Caudal con simultaneidad (Qb x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Qb	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

#### Acometida 1

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D <sub>sal</sub> (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
2	0.28	2.00	110	100x100x115 cm	
7	0.83	2.00	110	50x50x50 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D <sub>sal</sub>	Diámetro del colector de salida

#### 2.2.2.- Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Gibraleón) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'B'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '135 mm/h'.

#### Acometida 1

Sumideros									
Tramo	A (m²)	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
24-25	37.20	0.27	2.00	-	40	135.00	1.00	-	-
Abreviaturas utilizadas									
A	Área de descarga al sumidero					I	Intensidad pluviométrica		
L	Longitud medida sobre planos					C	Coeficiente de escorrentía		
i	Pendiente					Y/D	Nivel de llenado		
UDs	Unidades de desagüe					v	Velocidad		
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo								

#### Acometida 1

Bajantes					
Ref.	A	D <sub>min</sub>	I	C	Cálculo hidráulico

	(m <sup>2</sup> )	(mm)	(mm/h)		Q (m <sup>3</sup> /h)	f	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
22-23	37.20	90	135.00	1.00	5.02	0.129	84	90
23-24	37.20	90	135.00	1.00	5.02	0.129	84	90
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

#### Acometida 1

Colectores								
Tramo	L (m)	i (%)	D <sub>min</sub> (mm)	Q <sub>c</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Cálculo hidráulico			
					Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
6-22	4.95	17.90	110	5.02	14.22	1.86	105	110
Abreviaturas utilizadas								
L	Longitud medida sobre planos			Y/D	Nivel de llenado			
i	Pendiente			v	Velocidad			
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo			D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial			
Q <sub>c</sub>	Caudal calculado con simultaneidad			D <sub>com</sub>	Diámetro comercial			

#### 2.2.3.- Colectores mixtos

##### Acometida 1

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D <sub>min</sub> (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q <sub>b</sub> (m <sup>3</sup> /h)	K	Q <sub>s</sub> (m <sup>3</sup> /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D <sub>int</sub> (mm)	D <sub>com</sub> (mm)
1-2	0.28	2.00	32.00	110	59.17	0.35	20.65	52.91	1.27	104	110
2-3	4.45	2.00	32.00	110	59.17	0.35	20.65	52.10	1.27	105	110
3-4	1.02	2.00	24.00	110	45.63	0.42	19.38	50.16	1.25	105	110
4-5	0.69	2.00	21.00	110	40.55	0.45	18.45	48.74	1.23	105	110
5-6	1.35	2.00	18.00	110	35.48	0.49	17.46	47.20	1.22	105	110
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q <sub>s</sub>	Caudal con simultaneidad (Q <sub>b</sub> x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D <sub>min</sub>	Diámetro nominal mínimo				D <sub>int</sub>	Diámetro interior comercial					
Q <sub>b</sub>	Caudal bruto				D <sub>com</sub>	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										





### 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

#### 3.1.- Ejecución

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará de acuerdo 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.

##### 3.1.1.- Puntos de captación

###### 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 de 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 el 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 forjado 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 proyección vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón, será igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
- Los 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, en cada 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 lavabo.
- No se permite la instalación de sifones antisucción, ni de cualquier otro tipo que, por su diseño, pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
- No se conectarán desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios.
- 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 serán desmontables para acceder al interior. Asimismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
- No se permite la conexión al sifón de otros aparatos, además del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

###### Calderetas o cazoletas y sumideros

- La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50% mayor que la sección de la bajante a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape 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, son de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm<sup>2</sup>. 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 dispone a una distancia de la bajante no superior a 5 m, garantizándose que en ningún punto de la cubierta se supera un espesor de 15 cm de hormigón de formación de pendientes. Su diámetro es superior a 1.5 veces el diámetro de la bajante a la que acomete.

### 3.1.2.- 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, éstos 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.
- Las 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 otro 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.

### 3.1.3.- Bajantes y ventilación

#### 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 será de 15 veces el diámetro, tomando la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro de la bajante	Distancia (m)
40	0.4
50	0.8
63	1.0
75	1.1
110	1.5
125	1.5
160	1.5

- Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.
- 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.
- Para las bajantes de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenando el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.

- 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.
- A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.
- En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60°, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados "in situ".

#### Redes de ventilación

- Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
- En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará, en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.
- Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación quedará fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de dos por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

#### 3.1.4.- Albañales y colectores

##### Red horizontal colgada

- El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia no menor que 1 m a ambos lados.
- 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.
- En los cambios de dirección se situarán codos a 45°, con registro roscado.
- La separación entre abrazaderas es función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
  - en tubos de PVC, y para todos los diámetros, 0,3 cm
  - en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm
- Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,5 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.
- 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.
- 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.
- La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
- Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contratubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

##### 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 éste, 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 adhesivo.
- Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, tales como disponer mallas de geotextil.

### **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.

### **Zanjas para tuberías de materiales plásticos**

- Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,6 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 o 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.

### **Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres**

- Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes:
- El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
- Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, de diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12%. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

### **Protección de las tuberías de fundición enterradas**

- En general, se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.
- Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:
  - baja resistividad: valor inferior a 1.000 W x cm
  - reacción ácida: pH < 6
  - contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra
  - contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra

- indicios de sulfuros
- débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV
- En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.
- En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de anchura.
- La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

### Elementos de conexión de las redes enterradas

#### – Arquetas

- Si son fabricadas "in situ", podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, apoyada 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 sumidero 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 90°, 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.

#### – Pozos

- Si son fabricados "in situ", se construirán con fábrica de ladrillo macizo, de 1 pie de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

## 3.2.- Puesta en servicio

### 3.2.1.- Pruebas de las instalaciones

#### 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 25 mm.
- 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, según las prescripciones siguientes.

#### Prueba 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 unión acuse pérdida de agua.

#### Prueba 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  $\pm 250$  Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los cierres hidráulicos.
- La prueba se considerará satisfactoria si no se detecta presencia de humo ni olores en el interior del edificio.

### 3.3.- Productos de construcción

#### 3.3.1.- Características generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán las siguientes:

- Resistencia a la agresividad de las aguas a evacuar.
- Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- Suficiente resistencia a las cargas externas.
- Flexibilidad para poder absorber movimientos.
- Lisura interior.
- Resistencia a la abrasión.
- Resistencia a la corrosión.
- Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

### **3.3.2.- Materiales utilizados en 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 las normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
- Tuberías de PVC según las normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN ISO 1452-1:2010, UNE EN 1566-1:1999.
- Tuberías de polipropileno 'PP' según la norma UNE EN 1852-1:1998.
- Tuberías de hormigón según la norma UNE 127010:1995 EX.

### **3.3.3.- Materiales utilizados en 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 estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

### **3.3.4.- Condiciones de los materiales utilizados para los accesorios**

Cumplirán las siguientes condiciones:

- 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 disponga.
- 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 un manguito de plástico entre la abrazadera y la bajante.
- Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

### **3.4.- 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 y 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, cuando éste exista.
- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales, para evitar malos olores. Igualmente se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

## **HS6 Protección frente a la exposición al Radón**

### **1.1. Ámbito de aplicación**

Es aplicable en la parte reformada.

### **1.2. Caracterización y cuantificación de la exigencia**

El nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos es de 300 Bq/m<sup>3</sup>

### **1.3. Verificación y justificación del cumplimiento de la exigencia**

El municipio de Gibraleón se considerará según tabla del Apéndice B del DB HS sección HS6 en la zona 1. La exigencia en esta zona es la colocación de una barrera de protección.

Según el apartado 3.1.1.4 de dicho documento se especifica que en caso de no poder colocar una barrera de protección, se sellarán cuidadosamente las grietas y juntas de estos cerramientos y se cumplirá el sellado en los encuentros con los elementos que la interrompan, y las puertas de comunicación serán estancas y dotadas de un mecanismo de cierre automático.



### **3.5. Protección contra el ruido**

NBE-CA-88, Condiciones Acústicas en los  
Edificios

## FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Tabiquería:			
Tipo	Características en proyecto	exigido	
Tabique de una hoja de ladrillo de 1 pie, con revestimiento	m (kg/m²)= 544.1 <b>R<sub>A</sub> (dBA) = 77.1</b>	<sup>3</sup>	<b>35</b>
Tabique de una hoja de ladrillo de 1 pie, con revestimiento	m (kg/m²)= 551.6 <b>R<sub>A</sub> (dBA) = 77.1</b>	<sup>3</sup>	<b>35</b>
Tabique de una hoja, con revestimiento	m (kg/m²)= 95.6 <b>R<sub>A</sub> (dBA) = 36.5</b>	<sup>3</sup>	<b>35</b>
Tabique de una hoja, con revestimiento	m (kg/m²)= 103.1 <b>R<sub>A</sub> (dBA) = 36.5</b>	<sup>3</sup>	<b>35</b>

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)  Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)  De instalaciones  De actividad	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdoso		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdoso		
		Elemento base		No procede
		Trasdoso		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup> (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)  Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)(2)</sup> (si los recintos comparten puertas o ventanas)  De instalaciones  De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)  De actividad	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdoso		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdoso		
		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
		Elemento base		No procede
		Trasdoso		

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

<sup>(2)</sup> Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Protegido	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso <sup>(1)</sup>	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

<sup>(1)</sup> Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Medianeras:				
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico	
			en proyecto	exigido
Exterior	Habitable	Medianería de hoja de fábrica	$D_{2m,nT,Atr} =$	51 dBA <sup>3</sup> 50 dBA

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico	
			en proyecto	exigido
$L_d = 70$ dBA	Protegido (Estancia)	Parte ciega: Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) - Guarnecido de yeso a buena vista Huecos: Ventana de doble acristalamiento low.s "control glass acústico y solar", low.s 4/16/6 templ.lite azul.lite color azul	$D_{2m,nT,Atr} =$	39 dBA <sup>3</sup> 32 dBA
$L_d = 70$ dBA	Protegido (Dormitorio)	Parte ciega: Fachada revestida con mortero monocapa, de hoja de fábrica Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado fijo, impermeabilización mediante láminas asfálticas. (Forjado unidireccional) - Guarnecido de yeso a buena vista Huecos: Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 4+4/14/4 low.s	$D_{2m,nT,Atr} =$	38 dBA <sup>3</sup> 37 dBA

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ( $D_{nT,A}$ ,  $L'_{nT,w}$  y  $D_{2m,nT,Atr}$ ), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo exterior en medianeras		Habitable	Planta 2	Pasillo (Pasillo / Distribuidor)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta 1	Estar (Salón / Comedor)
		Protegido	Planta 1	Dormitorio 3 (Dormitorio)



#### **4. Cumplimiento de otros reglamentos**

El proyecto contendrá tantos planos como sean necesarios para la definición en detalle de las obras.

- Accesibilidad
- Baja tensión
- Telecomunicaciones







## **ANEJO 4.2 – Instalación eléctrica**

### 1.1.- Descripción de la instalación

– Vivienda:

La obra cuenta con una vivienda situada en la planta 'Planta baja'.

– Servicios generales

– Garajes

– Zonas exteriores

### 1.2.- Legislación aplicable

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

- REBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE-HD 60364-5-52: Instalaciones eléctricas de baja tensión. Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30 kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecorrientes.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996: Aparataje de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparataje de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1: Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898: Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

### 1.6.- Potencia total prevista para la instalación

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

Para viviendas:

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

$$P_m = \frac{\sum n_i \cdot P_{uni_i}}{N}$$

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

Potencia total prevista por instalación: CPM-1		
Concepto	P Unitaria (kW)	Número

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

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

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

$$P_{acum} = \left( 0.1 + \frac{0.9}{N} \right) \cdot N \cdot P_{toma}$$

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

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

## 1.7.- Descripción de la instalación

### 1.7.1.- Caja general de protección

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

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

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

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

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

### 1.7.2.- Derivaciones individuales

Las derivaciones individuales enlazan cada contador con su correspondiente cuadro general de mando y protección.

Para suministros monofásicos estarán formadas por un conductor de fase, un conductor de neutro y uno de protección, y para suministros trifásicos por tres conductores de fase, uno de neutro y uno de protección.

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

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Derivaciones individuales				
Planta	Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
0	(Cuadro de vivienda)	1.01	RZ1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm

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

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

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

### 1.7.3.- Instalaciones interiores o receptoras

#### Viviendas

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

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

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

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

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

Circuitos interiores de la instalación			
Referencia	Longitud (m)	Línea	Tipo de instalación
(Cuadro de vivienda)	-		
Sub-grupo 1	-		
C1 (iluminación)	361.20	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C2 (tomas)	60.35	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C3 (cocina/horno)	8.85	H07V-K 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	26.21	H07V-K 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C5 (baño y auxiliar de cocina)	46.15	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
Sub-grupo 2	-		
C7 (tomas)	92.72	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C10 (secadora)	10.39	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm
C13 (ventilación interior)	10.28	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm
C7(2) (tomas)	55.71	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm

### 1.7.4.- Agua caliente sanitaria y climatización

La instalación incluye equipos para producción de A.C.S. y climatización, siendo su descripción, ubicación y potencia eléctrica la descrita en la siguiente tabla:

Equipos para producción de A.C.S. y climatización		
Descripción	Planta	P <sub>calc</sub> [W]
(Cuadro de vivienda)		
Termo eléctrico	0	2200.0(monof.)

## **2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA**

## 2.- MEMORIA JUSTIFICATIVA

### 2.1.- Bases de cálculo

#### 2.1.1.- Sección de las líneas

La determinación reglamentaria de la sección de un cable consiste en calcular la sección mínima normalizada que satisface simultáneamente las tres condiciones siguientes:

- Criterio de la intensidad máxima admisible o de calentamiento.
  - La temperatura del conductor del cable, trabajando a plena carga y en régimen permanente, no debe superar en ningún momento la temperatura máxima admisible asignada de los materiales que se utilizan para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 70°C para cables con aislamientos termoplásticos y de 90°C para cables con aislamientos termoestables.
- Criterio de la caída de tensión.
  - La circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una pérdida de potencia transportada por el cable y una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y extremo de la canalización. Esta caída de tensión debe ser inferior a los límites marcados por el Reglamento en cada parte de la instalación, con el objeto de garantizar el funcionamiento de los receptores alimentados por el cable.
- Criterio para la intensidad de cortocircuito.
  - La temperatura que puede alcanzar el conductor del cable, como consecuencia de un cortocircuito o sobreintensidad de corta duración, no debe sobrepasar la temperatura máxima admisible de corta duración (para menos de 5 segundos) asignada a los materiales utilizados para el aislamiento del cable. Esta temperatura se especifica en las normas particulares de los cables y es de 160°C para cables con aislamiento termoplásticos y de 250°C para cables con aislamientos termoestables.

##### 2.1.1.1.- Sección por intensidad máxima admisible o calentamiento

En el cálculo de las instalaciones se ha comprobado que las intensidades de cálculo de las líneas son inferiores a las intensidades máximas admisibles de los conductores según la norma UNE-HD 60364-5-52, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

$$I_c < I_z$$

Intensidad de cálculo en servicio monofásico:

$$I_c = \frac{P_c}{U_f \cdot \cos \theta}$$

Intensidad de cálculo en servicio trifásico:

$$I_c = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \theta}$$

siendo:

$I_c$ : Intensidad de cálculo del circuito, en A

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

$P_c$ : Potencia de cálculo, en W

$U_f$ : Tensión simple, en V

$U_l$ : Tensión compuesta, en V

cos  $\varphi$ : Factor de potencia

#### 2.1.1.2.- Sección por caída de tensión

De acuerdo a las instrucciones ITC-BT-14, ITC-BT-15 y ITC-BT-19 del REBT se verifican las siguientes condiciones:

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no debe superar los siguientes valores:

a) En el caso de contadores concentrados en un único lugar:

- Línea general de alimentación: 0,5%
- Derivaciones individuales: 1,0%

b) En el caso de contadores concentrados en más de un lugar:

- Línea general de alimentación: 1,0%
- Derivaciones individuales: 0,5%

Para cualquier circuito interior de viviendas, la caída de tensión no debe superar el 3% de la tensión nominal.

Para el resto de circuitos interiores, la caída de tensión límite es de:

- Circuitos de alumbrado: 3,0%
- Resto de circuitos: 5,0%

Para receptores monofásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para receptores trifásicos la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot L \cdot I_c \cdot (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

siendo:

L: Longitud del cable, en m

X: Reactancia del cable, en W/km. Se considera despreciable hasta un valor de sección del cable de 120 mm<sup>2</sup>. A partir de esta sección se considera un valor para la reactancia de 0,08 W/km.

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

$$R = \rho \cdot \frac{1}{S}$$

siendo:

r: Resistividad del material en W·mm<sup>2</sup>/m

S: Sección en mm<sup>2</sup>

Se comprueba la caída de tensión a la temperatura prevista de servicio del conductor, siendo ésta de:

$$T = T_0 + (T_{\max} - T_0) \cdot \left( \frac{I_c}{I_z} \right)^2$$

siendo:

T: Temperatura real estimada en el conductor, en °C

T<sub>0</sub>: Temperatura ambiente para el conductor (40°C para cables al aire y 25°C para cables enterrados)

T<sub>max</sub>: Temperatura máxima admisible del conductor según su tipo de aislamiento (90°C para conductores con aislamientos termoestables y 70°C para conductores con aislamientos termoplásticos, según la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-07).

Con ello la resistividad a la temperatura prevista de servicio del conductor es de:

$$\rho_T = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

para el cobre

$$\alpha = 0.00393^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{56} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

para el aluminio

$$\alpha = 0.00403^{\circ}\text{C}^{-1} \quad \rho_{20^{\circ}\text{C}} = \frac{1}{35} \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$$

#### 2.1.1.3.- Sección por intensidad de cortocircuito

Se calculan las intensidades de cortocircuito máximas y mínimas, tanto en cabecera 'I<sub>ccc</sub>' como en pie 'I<sub>ccp</sub>', de cada una de las líneas que componen la instalación eléctrica, teniendo en cuenta que la máxima intensidad de cortocircuito se establece para un cortocircuito entre fases, y la mínima intensidad de cortocircuito para un cortocircuito fase-neutro.

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_t}{\sqrt{3} \cdot Z_t}$$

Fase y Neutro:



$$I_{cc} = \frac{U_f}{2 \cdot Z_t}$$

siendo:

$U_f$ : Tensión compuesta, en V

$U_f$ : Tensión simple, en V

$Z_t$ : Impedancia total en el punto de cortocircuito, en mW

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito, en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtiene a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red aguas arriba del punto de cortocircuito:

$$Z_t = \sqrt{R_t^2 + X_t^2}$$

siendo:

$R_t$ : Resistencia total en el punto de cortocircuito.

$X_t$ : Reactancia total en el punto de cortocircuito.

La impedancia total en cabecera se ha calculado teniendo en cuenta la ubicación del transformador y de la acometida.

En el caso de partir de un transformador se calcula la resistencia y reactancia del transformador aplicando la formulación siguiente:

$$R_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{R_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

$$X_{cc,T} = \frac{\varepsilon_{X_{cc,T}} \cdot U_l^2}{S_n}$$

siendo:

$R_{cc,T}$ : Resistencia de cortocircuito del transformador, en mW

$X_{cc,T}$ : Reactancia de cortocircuito del transformador, en mW

$\varepsilon_{R_{cc,T}}$ : Tensión resistiva de cortocircuito del transformador

$\varepsilon_{X_{cc,T}}$ : Tensión reactiva de cortocircuito del transformador

$S_n$ : Potencia aparente del transformador, en kVA

En el caso de introducir la intensidad de cortocircuito en cabecera, se estima la resistencia y reactancia de la acometida aguas arriba que genere la intensidad de cortocircuito indicada.

## 2.1.2.- Cálculo de las protecciones

### 2.1.2.1.- Fusibles

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

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

$I_c$ : Intensidad que circula por el circuito, en A

$I_n$ : Intensidad nominal del dispositivo de protección, en A

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

$I_2$ : Intensidad de funcionamiento de la protección, en A. En el caso de los fusibles de tipo gG se toma igual a 1,6 veces la intensidad nominal del fusible.

Frente a cortocircuito se verifica que los fusibles cumplen que:

- El poder de corte del fusible " $I_{cu}$ " es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse.
- Cualquier intensidad de cortocircuito que puede presentarse se debe interrumpir en un tiempo inferior al que provocaría que el conductor alcanzase su temperatura límite (160°C para cables con aislamientos termoplásticos y 250°C para cables con aislamientos termoestables), comprobándose que:

$$b) \quad I_{cc,5s} > I_f$$

$$b) \quad I_{cc} > I_f$$

- siendo:

$I_{cc}$ : Intensidad de cortocircuito en la línea que protege el fusible, en A

$I_f$ : Intensidad de fusión del fusible en 5 segundos, en A

$I_{cc,5s}$ : Intensidad de cortocircuito en el cable durante el tiempo máximo de 5 segundos, en A. Se calcula mediante la expresión:

$$b) \quad I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

b) siendo:

S: Sección del conductor, en mm<sup>2</sup>

t: tiempo de duración del cortocircuito, en s

k: constante que depende del material y aislamiento del conductor

PVC XLPE		
Cu	115	143
Al	76	94

La longitud máxima de cable protegida por un fusible frente a cortocircuito se calcula como sigue:

$$L_{\max} = \frac{U_f}{I_f \cdot \sqrt{(R_f + R_n)^2 + (X_f + X_n)^2}}$$

siendo:

R<sub>f</sub>: Resistencia del conductor de fase, en W/km

R<sub>n</sub>: Resistencia del conductor de neutro, en W/km

X<sub>f</sub>: Reactancia del conductor de fase, en W/km

X<sub>n</sub>: Reactancia del conductor de neutro, en W/km

#### 2.1.2.2.- Interruptores automáticos

Al igual que los fusibles, los interruptores automáticos protegen frente a sobrecargas y cortocircuito.

Se comprueba que la protección frente a sobrecargas cumple que:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$$

siendo:

I<sub>c</sub>: Intensidad que circula por el circuito, en A

I<sub>2</sub>: Intensidad de funcionamiento de la protección. En este caso, se toma igual a 1,45 veces la intensidad nominal del interruptor automático.

Frente a cortocircuito se verifica que los interruptores automáticos cumplen que:

- El poder de corte del interruptor automático 'Icu' es mayor que la máxima intensidad de cortocircuito que puede presentarse en cabecera del circuito.
- La intensidad de cortocircuito mínima en pie del circuito es superior a la intensidad de regulación del disparo electromagnético 'Imag' del interruptor automático según su tipo de curva.

	Imag
Curva B	5 x In
Curva C	10 x In
Curva D	20 x In

c) El tiempo de actuación del interruptor automático es inferior al que provocaría daños en el conductor por alcanzarse en el mismo la temperatura máxima admisible según su tipo de aislamiento. Para ello, se comparan los valores de energía específica pasante ( $I^2 \cdot t$ ) durante la duración del cortocircuito, expresados en  $A^2 \cdot s$ , que permite pasar el interruptor, y la que admite el conductor.

c) Para esta última comprobación se calcula el tiempo máximo en el que debería actuar la protección en caso de producirse el cortocircuito, tanto para la intensidad de cortocircuito máxima en cabecera de línea como para la intensidad de cortocircuito mínima en pie de línea, según la expresión ya reflejada anteriormente:

$$t = \frac{k^2 \cdot S^2}{I_{cc}^2}$$

c)

c) Los interruptores automáticos cortan en un tiempo inferior a 0,1 s, según la norma UNE 60898, por lo que si el tiempo anteriormente calculado estuviera por encima de dicho valor, el disparo del interruptor automático quedaría garantizado para cualquier intensidad de cortocircuito que se produjera a lo largo del cable. En caso contrario, se comprueba la curva  $i^2t$  del interruptor, de manera que el valor de la energía específica pasante del interruptor sea inferior a la energía específica pasante admisible por el cable.

$$I^2 \cdot t_{\text{interruptor}} \leq I^2 \cdot t_{\text{cable}}$$

c)

$$I^2 \cdot t_{\text{cable}} = k^2 \cdot S^2$$

c)

#### 2.1.2.3.- Limitadores de sobretensión

Según ITC-BT-23, las instalaciones interiores se deben proteger contra sobretensiones transitorias siempre que la instalación no esté alimentada por una red de distribución subterránea en su totalidad, es decir, toda instalación que sea alimentada por algún tramo de línea de distribución aérea sin pantalla metálica unida a tierra en sus extremos deberá protegerse contra sobretensiones.

Los limitadores de sobretensión serán de clase C (tipo II) en los cuadros y, en el caso de que el edificio disponga de pararrayos, se añadirán limitadores de sobretensión de clase B (tipo I) en la centralización de contadores.

#### 2.1.2.4.- Protección contra sobretensiones permanentes

La protección contra sobretensiones permanentes requiere un sistema de protección distinto del empleado en las sobretensiones transitorias. En vez de derivar a tierra para evitar el exceso de tensión, se necesita desconectar la instalación de la red eléctrica para evitar que la sobretensión llegue a los equipos.

El uso de la protección contra este tipo de sobretensiones es indispensable en áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica.

En áreas donde se puedan producir cortes continuos en el suministro de electricidad o donde existan fluctuaciones del valor de tensión suministrada por la compañía eléctrica la instalación se protegerá contra sobretensiones permanentes, según se indica en el artículo 16.3 del REBT.

La protección consiste en una bobina asociada al interruptor automático que controla la tensión de la instalación y que, en caso de sobretensión permanente, provoca el disparo del interruptor asociado.

### 2.1.3.- Cálculo de la puesta a tierra

#### 2.1.3.1.- Diseño del sistema de puesta a tierra

Red de toma de tierra para estructura de hormigón compuesta por 34 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm y 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares a conectar.

#### 2.1.3.2.- Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales protegen frente a contactos directos e indirectos y deben cumplir los dos requisitos siguientes:

- a) Debe actuar correctamente para el valor de la intensidad de defecto calculada, de manera que la sensibilidad 'S' asignada al diferencial cumpla:

$$S \leq \frac{U_{seg}}{R_T}$$

- a) siendo:

$U_{seg}$ : Tensión de seguridad, en V. De acuerdo a la instrucción ITC-BT-18 del reglamento REBT la tensión de seguridad es de 24 V para los locales húmedos y viviendas y 50 V para el resto.

$R_T$ : Resistencia de puesta a tierra, en ohm. Este valor debe ser inferior a 15 ohm para edificios con pararrayos y a 37 ohm en edificios sin pararrayos, de acuerdo con GUIA-BT-26.

- b) Debe desconectar en un tiempo compatible con el exigido por las curvas de seguridad.

Por otro lado, la sensibilidad del interruptor diferencial debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

## 2.2.- Resultados de cálculo

### 2.2.1.- Distribución de fases

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

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

(Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C1 (iluminación)	C1 (iluminación)	-	2300.0	-	-
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	-	3450.0	-	-
C2 (tomas)	C2 (tomas)	-	2900.0	-	-

(Cuadro de vivienda)					
Nº de circuito	Tipo de circuito	Recinto	Potencia Eléctrica [W]		
			R	S	T
C3 (cocina/horno)	C3 (cocina/horno)	-	5400.0	-	-
C7 (tomas)	C7 (tomas)	-	2800.0	-	-
C5 (baño y auxiliar de cocina)	C5 (baño y auxiliar de cocina)	-	1400.0	-	-
C10 (secadora)	C10 (secadora)	-	3450.0	-	-
C13 (ventilación interior)	C13 (ventilación interior)	-	275.0	-	-
C7(2) (tomas)	C7(2) (tomas)	-	1700.0	-	-

## 2.2.2.- Cálculos

Los resultados obtenidos se resumen en las siguientes tablas:

### Derivaciones individuales

Datos de cálculo								
Planta	Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
0	(Cuadro de vivienda)	9.20	1.01	RZ1-K (AS) 3G6	40.00	49.00	0.13	0.13

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Cagrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)
(Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=50 mm	49.00	1.00	-	49.00

Sobrecarga y cortocircuito											
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones Fusible (A)	I <sub>2</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>iccp</sub> (s)	t <sub>ficcp</sub> (s)	L <sub>max</sub> (m)
(Cuadro de vivienda)	RZ1-K (AS) 3G6	40.00	40	64.00	49.00	100	12.000	4.986	0.03	< 0.01	137.74

### Instalación interior

#### Viviendas

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

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

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

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

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

Datos de cálculo de (Cuadro de vivienda)								
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)	
(Cuadro de vivienda) Sub-grupo 1								
C1 (iluminación)	2.30	361.20	H07V-K 3G1.5	10.00	14.50	1.93	2.06	

Datos de cálculo de (Cuadro de vivienda)							
Esquema	P <sub>calc</sub> (kW)	Longitud (m)	Línea	I <sub>c</sub> (A)	I' <sub>z</sub> (A)	c.d.t (%)	c.d.t <sub>ac</sub> (%)
C2 (tomas)	3.45	60.35	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	1.06	1.19
C3 (cocina/horno)	5.40	8.85	H07V-K 3G6	24.71	34.00	0.61	0.74
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	3.45	26.21	H07V-K 3G4	15.79	26.00	0.67	0.80
C5 (baño y auxiliar de cocina)	3.45	46.15	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	1.41	1.53
<b>Sub-grupo 2</b>							
C7 (tomas)	3.45	92.72	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	1.44	1.57
C10 (secadora)	3.45	10.39	H07V-K 3G2.5	15.79	20.00	1.12	1.24
C13 (ventilación interior)	0.27	10.28	H07V-K 3G1.5	1.44	14.50	0.14	0.26
C7(2) (tomas)	3.45	55.71	H07V-K 3G2.5	15.00	20.00	1.65	1.77

Descripción de las instalaciones						
Esquema	Línea	Tipo de instalación	I <sub>z</sub> (A)	F <sub>Cagrup</sub>	R <sub>inc</sub> (%)	I' <sub>z</sub> (A)
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=25 mm	34.00	1.00	-	34.00
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K 3G4	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	26.00	1.00	-	26.00
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00
C13 (ventilación interior)	H07V-K 3G1.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=16 mm	14.50	1.00	-	14.50
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	Tubo empotrado, en una pared de mampostería D=20 mm	20.00	1.00	-	20.00


























Sobrecarga y cortocircuito ' (cuadro de vivienda) '										
Esquema	Línea	I <sub>c</sub> (A)	Protecciones ICP: In Guard: In Aut: In, curva Dif: In, sens, nº polos Telerruptor: In, nº polos	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>z</sub> (A)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>ccc</sub> (kA)	I <sub>ccp</sub> (kA)	t <sub>ccc</sub> (s)	t <sub>ccp</sub> (s)
(Cuadro de vivienda)			ICP: 40 IGA: 40 (bobina) LS: Clase C(tipo II), 65 kA 1.5 kV							
<b>Sub-grupo 1</b>			Dif: 40, 30, 2 polos							
C1 (iluminación)	H07V-K 3G1.5	10.00	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.013	0.447	< 0.01	0.15
C2 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.013	1.064	< 0.01	0.07
C3 (cocina/horno)	H07V-K 3G6	24.71	Aut: 25 {C',B',D'}	36.25	34.00	15	10.013	2.106	< 0.01	0.11
C4 (lavadora, lavavajillas y termo eléctrico)	H07V-K 3G4	15.79	Aut: 20 {C',B',D'}	29.00	26.00	15	10.013	1.472	< 0.01	0.10
C5 (baño y auxiliar de cocina)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.013	0.848	< 0.01	0.12
<b>Sub-grupo 2</b>			Dif: 40, 30, 2 polos							
C7 (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.013	0.829	< 0.01	0.12
C10 (secadora)	H07V-K 3G2.5	15.79	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.013	1.028	< 0.01	0.08
C13 (ventilación interior)	H07V-K 3G1.5	1.44	Aut: 10 {C',B',D'}	14.50	14.50	15	10.013	0.679	< 0.01	0.06
C7(2) (tomas)	H07V-K 3G2.5	15.00	Aut: 16 {C',B',D'}	23.20	20.00	15	10.013	0.742	< 0.01	0.15

### Leyenda

c.d.t	caída de tensión (%)
c.d.t <sub>ac</sub>	caída de tensión acumulada (%)
I <sub>c</sub>	intensidad de cálculo del circuito (A)
I <sub>z</sub>	intensidad máxima admisible del conductor en las condiciones de instalación (A)
F <sub>cagrup</sub>	factor de corrección por agrupamiento
R <sub>inc</sub>	porcentaje de reducción de la intensidad admisible por conductor en zona de riesgo de incendio o explosión (%)
I' <sub>z</sub>	intensidad máxima admisible corregida del conductor en las condiciones de instalación (A)
I <sub>2</sub>	intensidad de funcionamiento de la protección (A)
I <sub>cu</sub>	poder de corte de la protección (kA)
I <sub>ccc</sub>	intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (kA)
I <sub>ccp</sub>	intensidad de cortocircuito al final de la línea (kA)
L <sub>max</sub>	longitud máxima de la línea protegida por el fusible a cortocircuito (A)
P <sub>calc</sub>	potencia de cálculo (kW)
t <sub>iccc</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al inicio de la línea (s)
t <sub>iccp</sub>	tiempo que el conductor soporta la intensidad de cortocircuito al final de la línea (s)
t <sub>ficcp</sub>	tiempo de fusión del fusible para la intensidad de cortocircuito (s)

### 2.2.3.- Símbolos utilizados

A continuación se muestran los símbolos utilizados en los planos del proyecto:

	Ducha		Lavavajillas doméstico
	Lavadora doméstica		Toma de termo eléctrico
	Caja de protección y medida (CPM)		Cuadro individual
	Toma de lavadora		Toma de uso general doble
	Toma de cocina		Zumbador
	Pulsador		Toma de baño / auxiliar de cocina
	Posición de la toma de iluminación		Toma de iluminación en la pared
	Cruzamiento		Conmutador
	Interruptor doble		Interruptor
	Toma de lavavajillas		Toma de secadora
	Toma de extractor		Aspirador para ventilación mecánica
	Conmutador doble		Toma de uso general, estanca
	Toma de uso general		



### **3.- PLIEGO DE CONDICIONES**

## 3.- PLIEGO DE CONDICIONES

### 3.1.- Calidad de los materiales

#### 3.1.1.- Generalidades

Todos los materiales empleados en la ejecución de la instalación tendrán, como mínimo, las características especificadas en este Pliego de Condiciones, empleándose siempre materiales homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-02 que les sean de aplicación y llevarán el marcado CE de conformidad.

Los materiales y equipos empleados en la instalación deberán ser utilizados en la forma y con la finalidad para la que fueron fabricados. Los incluidos en el campo de aplicación de la reglamentación de trasposición de las Directivas de la Unión Europea deberán cumplir con lo establecido en las mismas.

En lo no cubierto por tal reglamentación, se aplicarán los criterios técnicos preceptuados por el presente reglamento (REBT 2002). En particular, se incluirán, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso, debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de la comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

#### 3.1.2.- Conductores y sistemas de canalización

##### Conductores eléctricos

Antes de la instalación de los conductores, el instalador deberá facilitar, para cada uno de los materiales a utilizar, un certificado del fabricante que indique el cumplimiento de las normas UNE en función de los requerimientos de cada una de las partes de la instalación.

En caso de omisión por parte del instalador de lo indicado en el párrafo anterior, quedará a criterio de la dirección facultativa el poder rechazar lo ejecutado con dichos materiales, en cuyo caso el instalador deberá reponer los materiales rechazados sin sobrecargo alguno, facilitando antes de su reposición dichos certificados.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Negro, gris, marrón para los conductores de fase o polares.
- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo - verde para el conductor de protección.
- Rojo para el conductor de los circuitos de mando y control.

##### Conductores de neutro

La sección del conductor de neutro, según la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.2.2, en instalaciones interiores, y para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y los posibles desequilibrios, será como mínimo igual a la de las fases. Para el caso de redes aéreas o subterráneas de distribución en baja tensión, las secciones a considerar serán las siguientes:

- Con dos o tres conductores: igual a la de los conductores de fase.
- Con cuatro conductores: mitad de la sección de los conductores de fase, con un mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre y de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

##### Conductores de protección

Cuando la conexión de la toma de tierra se realice en el nicho de la caja general de protección (CGP), por la misma conducción por donde discurra la línea general de alimentación se dispondrá el correspondiente conductor de protección.

Según la Instrucción ITC-BT-26, en su apartado 6.1.2, los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la Instrucción ITC-BT-19 en su apartado 2.3.

Los conductores de protección desnudos no estarán en contacto con elementos combustibles. En los pasos a través de paredes o techos estarán protegidos por un tubo de adecuada resistencia, que será, además, no conductor y difícilmente combustible cuando atravesase partes combustibles del edificio.

Los conductores de protección estarán convenientemente protegidos contra el deterioro mecánico y químico, especialmente en los pasos a través de elementos de la construcción.

Las conexiones en estos conductores se realizarán por medio de empalmes soldados sin empleo de ácido, o por piezas de conexión de apriete por rosca. Estas piezas serán de material inoxidable, y los tornillos de apriete estarán provistos de un dispositivo que evite su desapriete.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

#### Tubos protectores

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos aislantes constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forros aislantes de papel impregnado.

Los diámetros exteriores mínimos y las características mínimas para los tubos en función del tipo de instalación y del número y sección de los cables a conducir, se indican en la Instrucción ITC-BT-21, en su apartado 1.2. El diámetro interior mínimo de los tubos deberá ser declarado por el fabricante.

#### **3.1.2.1.- Línea general de alimentación**

##### **3.1.2.2.- Derivaciones individuales**

Los conductores a utilizar estarán formados por:

- Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Según la Instrucción ITC BT 16, con objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes, se deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control. El color de identificación de dicho cable será el rojo, y su sección mínima será de 1,5 mm<sup>2</sup>.

##### **3.1.2.3.- Instalación interior**

Los conductores eléctricos empleados en la ejecución de los circuitos interiores estarán formados por:

- Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.

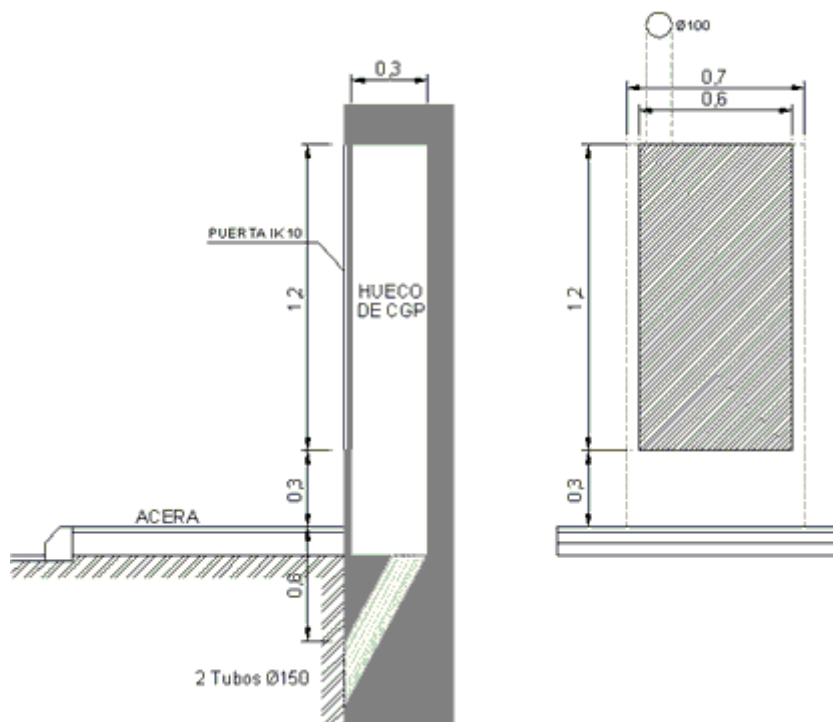
### **3.2.- Normas de ejecución de las instalaciones**

#### **3.2.1.- Cajas Generales de Protección**

##### Caja general de protección

El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases y dispondrá de un borne de conexión a tierra para su refuerzo.

La parte inferior de la puerta se encontrará, al menos, a 30 cm del suelo, tal y como se indica en el siguiente esquema:



Su situación será aquella que quede más cerca de la red de distribución pública, quedando protegida adecuadamente de otras instalaciones de agua, gas, teléfono u otros servicios, según se indica en las instrucciones ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Las cajas generales de protección (CGP) se situarán en zonas de libre acceso permanente. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades pública y privada.

En este caso, se situarán en el linde de la parcela con la vía pública, según se refleja en el documento 'Planos'.

Las cajas generales de protección contarán con un borne de conexión para su puesta a tierra.

### 3.2.2.- Sistemas de canalización

#### Prescripciones generales

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local dónde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad 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 desee 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 indicados en la norma UNE EN 5086-2-2

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes, y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados 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.

Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación, y cuando hayan recibido durante el curso de su montaje algún trabajo de mecanización, se aplicará a las partes mecanizadas pintura antioxidante.

Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta la posibilidad de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos, para lo cual se elegirá convenientemente el trazado de su

instalación, previendo la evacuación de agua en los puntos más bajos de ella y, si fuera necesario, estableciendo una ventilación apropiada en el interior de los tubos mediante el sistema adecuado, como puede ser, por ejemplo, el empleo de una "te" dejando uno de los brazos sin utilizar.

Cuando los tubos metálicos deban ponerse a tierra, su continuidad eléctrica quedará 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.

#### Tubos en montaje superficial

Cuando los tubos se coloquen en montaje superficial se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, 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 colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.

En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no será superior al 2%.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,5 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos de los mismos separados entre sí 5 cm aproximadamente, uniéndose posteriormente mediante manguitos deslizantes con una longitud mínima de 20 cm.

#### Tubos empotrados

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

La instalación de tubos empotrados será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes y techos, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.

Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor puede reducirse a 0.5 cm.

En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados, o bien provistos de codos o "tes" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

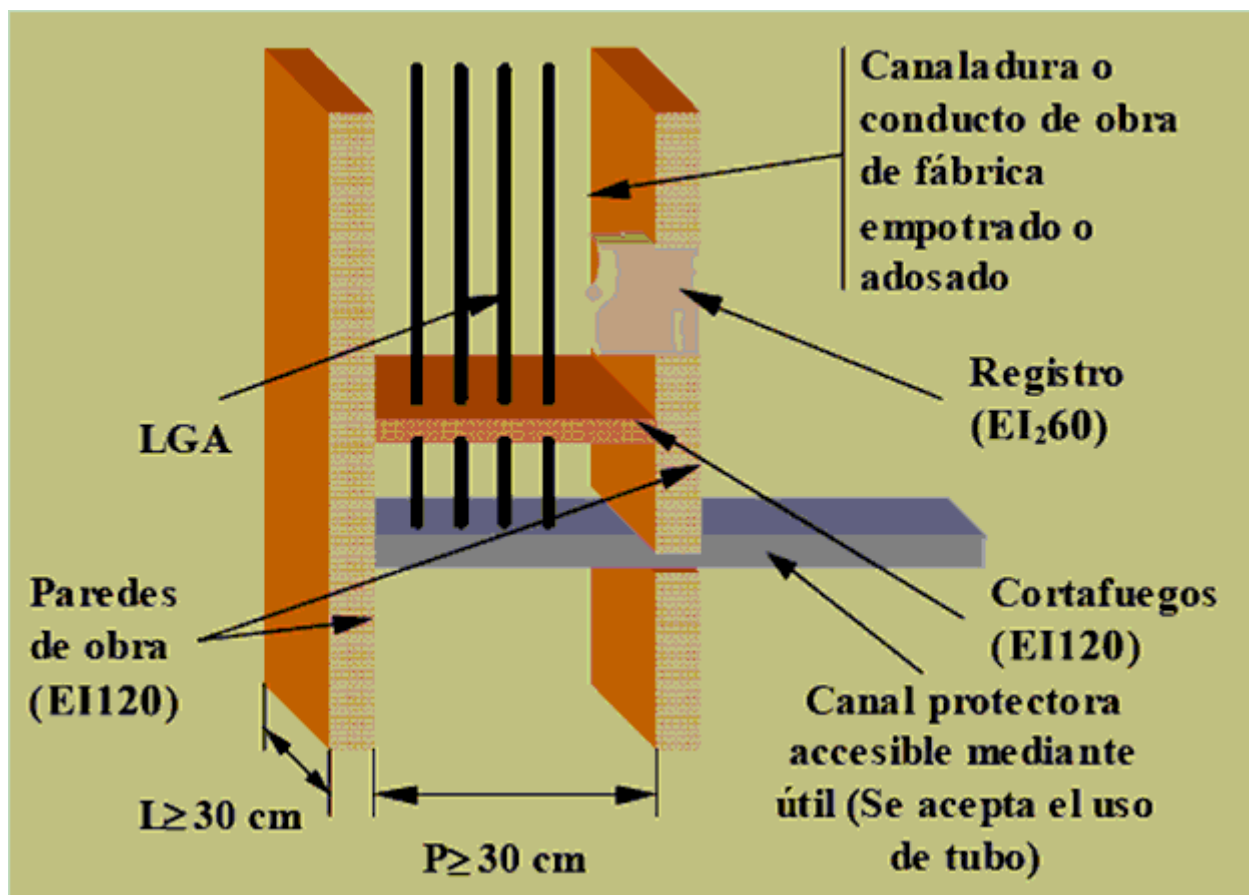
Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable. Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, del suelo o techo, y los verticales a una distancia de los ángulos o esquinas no superior a 20 cm.

#### Línea general de alimentación

Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente, lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común, salvo que dichos recintos sean protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

La canaladura o conducto será registrable y precintable en cada planta, con cortafuegos al menos cada tres plantas. Sus paredes tendrán una resistencia al fuego de EI 120 según CTE DB SI. Las dimensiones mínimas del conducto serán de 30x30 cm. y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI y no serán accesibles desde la escalera o zona de uso común cuando estos sean recintos protegidos.



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

Cuando el tramo vertical no comunique plantas diferentes, no será necesario realizar dicho tramo en canaladura, sino que será suficiente colocarlo directamente empotrado o en superficie, estando alojados los conductores bajo tubo o canal protectora.

#### Derivaciones individuales

Los diámetros exteriores nominales mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando, por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones individuales, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta.

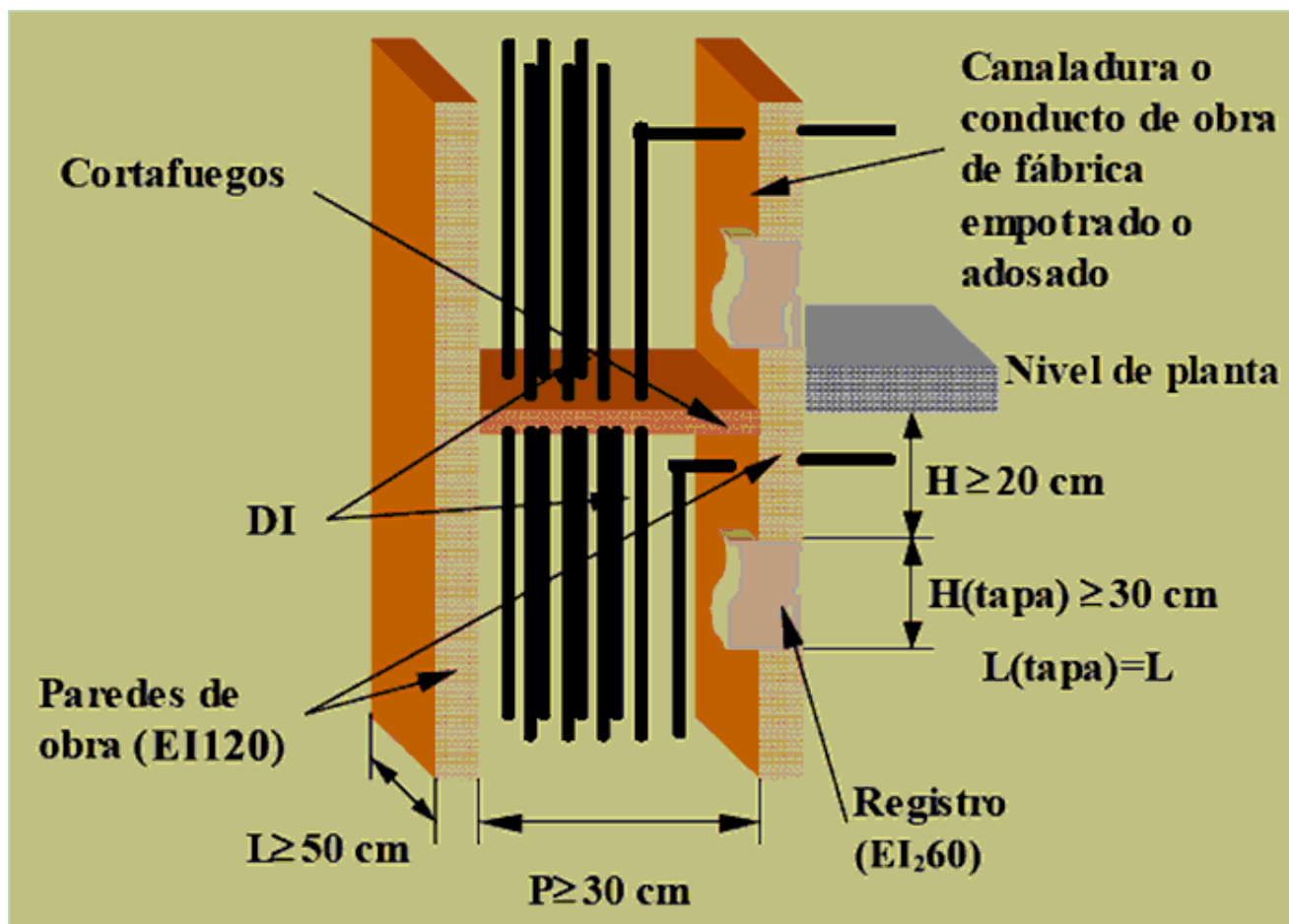
En cualquier caso, para atender posibles ampliaciones, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, desde las concentraciones de contadores hasta las viviendas o locales.

Las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común. Si esto no es posible, quedarán determinadas sus servidumbres correspondientes.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente, se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego EI 120, preparado exclusivamente para este fin. Este conducto podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos, conforme a lo establecido en el CTE DB SI.

Se dispondrán, además, elementos cortafuegos cada 3 plantas y tapas de registro precintables de la dimensión de la canaladura y de resistencia al fuego EI2 60 conforme al CTE DB SI.

La altura mínima de las tapas de registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo, tal y como se indica en el gráfico siguiente:



Las dimensiones de la canaladura vendrán dadas por el número de tubos protectores que debe contener. Dichas dimensiones serán las indicadas en la tabla siguiente:

Nº de derivaciones	Anchura L (m)	
	Profundidad P = 0,15m (Una fila)	Profundidad P = 0,30m (Dos filas)
Hasta 12	0.65	0.50
13 - 24	1.25	0.65
25 - 36	1.85	0.95
37 - 48	2.45	1.35

Para más derivaciones individuales de las indicadas se dispondrá el número de conductos o canaladuras necesario.

Los sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios y serán 'no propagadores de la llama'. Los elementos de conducción de cables, de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1, cumplen con esta prescripción.

### 3.2.3.- Centralización de contadores

Las centralizaciones de contadores estarán concebidas para albergar los aparatos de medida, mando, control (ajeno al ICP) y protección de todas y cada una de las derivaciones individuales que se alimentan desde la propia concentración.

Cuando existan envolventes, estarán dotadas de dispositivos precintables que impidan cualquier manipulación interior, pudiendo constituir uno o varios conjuntos. Los elementos constituyentes de la centralización que lo precisen estarán marcados de forma visible para permitir una fácil y correcta identificación del suministro a que corresponden.

La centralización de contadores estará formada por módulos destinados a albergar los siguientes elementos:

- Interruptor onnipolar de corte en carga.
- Embarrado general.
- Fusibles de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado general de protección.
- Bornes de salida y puesta a tierra.
- Contador de servicios generales.

Sobre el módulo que aloja al interruptor onnipolar se colocará el módulo correspondiente a los servicios generales.

Se utilizarán materiales y conductores no propagadores de la llama y con emisión de humos y opacidad reducida conforme a la norma UNE 21027-9 (si el material es termoestable) o a la norma UNE 211002 (si el material es termoplástico).

Dispondrán, además, del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objetivo de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable tendrá las mismas características que las indicadas en el párrafo anterior, su color será rojo y tendrá una sección de 1,5 mm<sup>2</sup>.

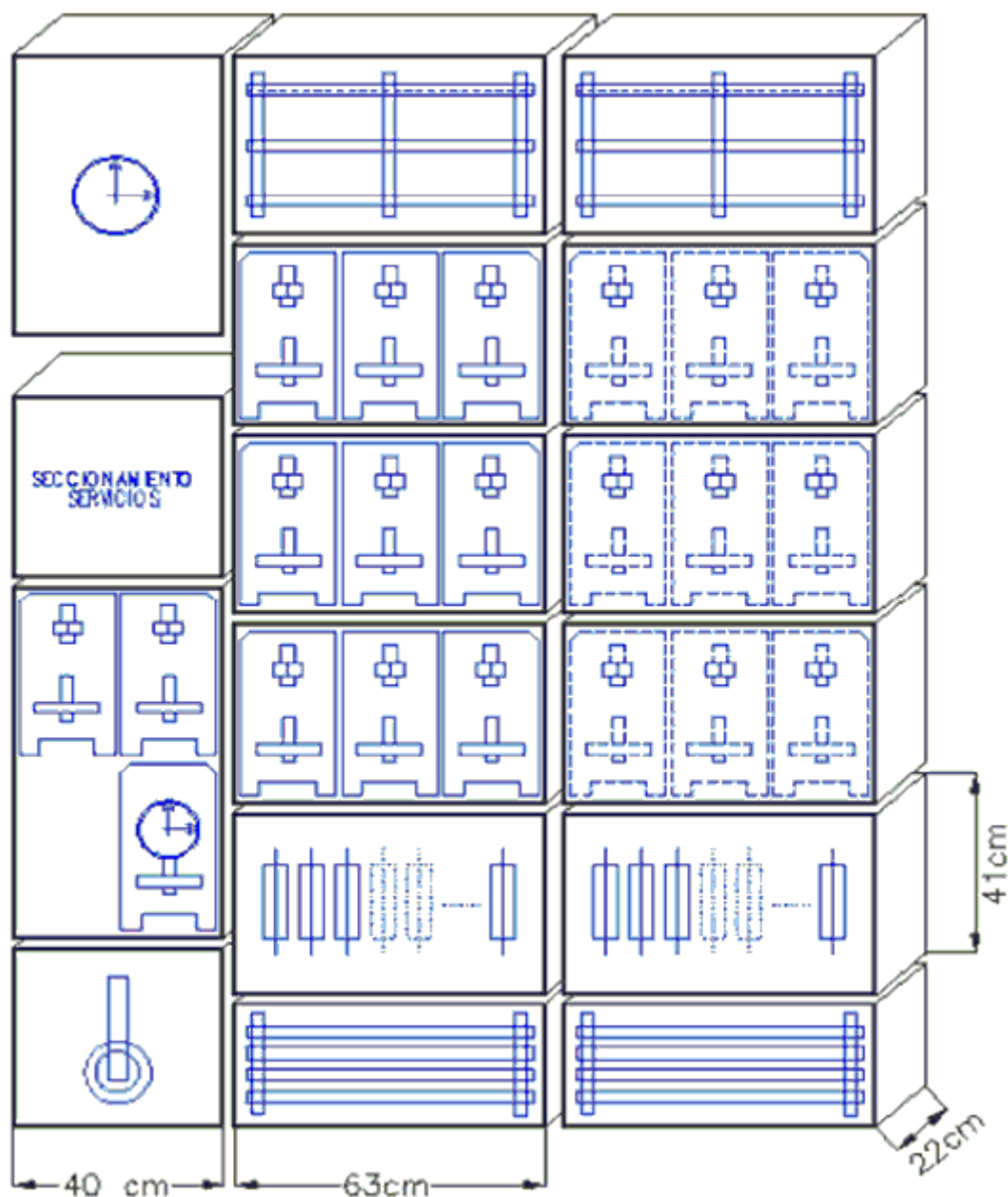
Cumplirá las siguientes condiciones:

- Estará situado en la planta baja, entresuelo o primer sótano del edificio (salvo cuando existan centralizaciones por planta), empotrado o adosado sobre un paramento de la zona común de la entrada, lo más próximo a ella y a la canalización para las derivaciones individuales.
- No tendrá bastidores intermedios que dificulten la instalación o lectura de los contadores y demás dispositivos.
- Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo.
- Los armarios tendrán una característica parallamas mínima E 30.
- Las puertas de cierre dispondrán de la cerradura normalizada por la empresa suministradora.
- Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente. En sus inmediaciones se instalará un extintor móvil, de eficacia mínima 21B, cuya instalación y mantenimiento será a cargo de la propiedad del edificio. Igualmente, se colocará una base de enchufe (toma de corriente) con toma de tierra de 16 A para servicios de mantenimiento.

Los recintos cumplirán, además, con las condiciones técnicas especificadas por la compañía suministradora, y su situación será la reflejada en el documento 'Planos'.

Las dimensiones de los módulos componentes de la centralización se indican a continuación, siendo el número de módulos, en cada caso, el indicado en los puntos anteriores:





### 3.2.4.- Cajas de empalme y derivación

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.

Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener, y su profundidad equivaldrá, cuanto menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los mismos, 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. Las uniones deberán realizarse siempre en el interior de cajas de empalme o de derivación.

Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes, y si el sistema adoptado es de tornillo de apriete entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuados, comprobando siempre que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados o dispositivos equivalentes, o bien convenientemente mecanizados, y si se trata de tubos metálicos con aislamiento interior, este último sobresaldrá unos milímetros de su cubierta metálica.

### 3.2.5.- Aparatos de mando y maniobra

Los aparatos de mando y maniobra (interruptores y conmutadores) serán de tipo cerrado y material aislante, cortarán la corriente máxima del circuito en que están colocados sin dar lugar a la formación de arcos permanentes, y no podrán tomar una posición intermedia.

Las piezas de contacto tendrán unas dimensiones tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de ellas.

Deben poder realizarse del orden de 10.000 maniobras de apertura y cierre a la intensidad y tensión nominales, que estarán marcadas en lugar visible.

### 3.2.6.- Aparatos de protección

#### Protección contra sobreintensidades

Los conductores activos deben estar protegidos por uno o varios dispositivos de corte automático contra las sobrecargas y contra los cortocircuitos.

#### Aplicación

Excepto los conductores de protección, todos los conductores que forman parte de un circuito, incluido el conductor neutro, estarán protegidos contra las sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos).

#### Protección contra sobrecargas

Los dispositivos de protección deben estar previstos para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente en las canalizaciones.

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizado por el dispositivo de protección utilizado.

Como dispositivos de protección contra sobrecargas serán utilizados los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas o los interruptores automáticos con curva térmica de corte.

#### Protección contra cortocircuitos

Deben preverse dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte electromagnético.

#### Situación y composición

Se instalarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del abonado. Se establecerá un cuadro de distribución de donde partirán los circuitos interiores, y en el que se instalará un interruptor general automático de corte omipolar que permita su accionamiento manual y que esté dotado de dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local, y un interruptor diferencial destinado a la protección contra contactos indirectos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de éstos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistema de ejecución, o tipo de conductores utilizados.

#### Normas aplicables

#### Pequeños interruptores automáticos (PIA)

Los interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes se ajustarán a la norma UNE-EN 60-898. Esta norma se aplica a los interruptores automáticos con corte al aire, de tensión asignada hasta 440 V (entre fases), intensidad asignada hasta 125 A y poder de corte nominal no superior a 25000 A.

Los valores normalizados de las tensiones asignadas son:

- 230 V Para los interruptores automáticos unipolares y bipolares.
- 230/400 V Para los interruptores automáticos unipolares.
- 400 V Para los interruptores automáticos bipolares, tripolares y tetrapolares.

Los valores 240 V, 240/415 V y 415 V respectivamente, son también valores normalizados.

Los valores preferenciales de las intensidades asignadas son: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125 A.

El poder de corte asignado será: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 y por encima 15000, 20000 y 25000 A.

La característica de disparo instantáneo de los interruptores automáticos vendrá determinada por su curva: B, C o D.

Cada interruptor debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- La corriente asignada, sin el símbolo A, precedido del símbolo de la característica de disparo instantáneo (B, C o D), por ejemplo B16.
- Poder de corte asignado en amperios, dentro de un rectángulo, sin indicación del símbolo de las unidades.
- Clase de limitación de energía, si es aplicable.

Los bornes destinados exclusivamente al neutro, deben estar marcados con la letra "N".

#### Interruptores automáticos de baja tensión

Los interruptores automáticos de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-947-2: 1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna, o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas, los métodos de fabricación y el empleo previsto de los interruptores automáticos.

Cada interruptor automático debe estar marcado, de forma visible e indeleble, con las siguientes indicaciones:

- Intensidad asignada (In).
- Capacidad para el seccionamiento, si ha lugar.
- Indicaciones de las posiciones de apertura y de cierre respectivamente por O y |, si se emplean símbolos.

También llevarán marcado aunque no sea visible en su posición de montaje, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse, y el símbolo que indique las características de desconexión, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.

#### Fusibles

Los fusibles de baja tensión se ajustarán a la norma UNE-EN 60-269-1:1998.

Esta norma se aplica a los fusibles con cartuchos fusibles limitadores de corriente, de fusión encerrada y que tengan un poder de corte igual o superior a 6 kA. Destinados a asegurar la protección de circuitos, de corriente alterna y frecuencia industrial, en los que la tensión asignada no sobrepase 1000 V, o los circuitos de corriente continua cuya tensión asignada no sobrepase los 1500 V.

Los valores de intensidad para los fusibles expresados en amperios deben ser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido contruidos.

#### Interruptores con protección incorporada por intensidad diferencial residual

Los interruptores automáticos de baja tensión con dispositivos reaccionantes bajo el efecto de intensidades residuales se ajustarán al anexo B de la norma UNE-EN 60-947-2:1996.

Esta norma se aplica a los interruptores automáticos cuyos contactos principales están destinados a ser conectados a circuitos cuya tensión asignada no sobrepasa 1000 V en corriente alterna o 1500 V en corriente continua. Se aplica cualesquiera que sean las intensidades asignadas.

Los valores preferentes de intensidad diferencial residual de funcionamiento asignada son: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

#### Características principales de los dispositivos de protección

Los dispositivos de protección cumplirán las condiciones generales siguientes:

- Deberán poder soportar la influencia de los agentes exteriores a que estén sometidos, presentando el grado de protección que les corresponda de acuerdo con sus condiciones de instalación.
- Los fusibles irán colocados sobre material aislante incombustible y estarán contruidos de forma que no puedan proyectar metal al fundirse. Permitirán su sustitución con la instalación bajo tensión sin peligro alguno.
- Los interruptores automáticos serán los apropiados a los circuitos a proteger, respondiendo en su funcionamiento a las curvas intensidad-tiempo adecuadas. Deberán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocadas, sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos, sin posibilidad de tomar una posición intermedia entre las correspondientes a las de apertura y cierre. Cuando se utilicen para la protección contra cortocircuitos, su capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación, salvo que vayan asociados con fusibles adecuados que cumplan este requisito, y que sean de características coordinadas con las del interruptor automático.
- Los interruptores diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación, y de lo contrario deberán estar protegidos por fusibles de características adecuadas.

#### Protección contra sobretensiones transitorias de origen atmosférico

Según lo indicado en la Instrucción ITC BT 23 en su apartado 3.2:

Cuando una instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, se considera necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico en el origen de la instalación.

El nivel de sobretensiones puede controlarse mediante dispositivos de protección contra las sobretensiones colocados en las líneas aéreas (siempre que estén suficientemente próximos al origen de la instalación) o en la instalación eléctrica del edificio.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

En redes TT, los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

#### Protección contra contactos directos e indirectos

Los medios de protección contra contactos directos e indirectos en instalación se ejecutarán siguiendo las indicaciones detalladas en la Instrucción ITC BT 24, y en la Norma UNE 20.460 -4-41.

La protección contra contactos directos consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que pueden derivarse de un contacto con las partes activas de los materiales eléctricos. Los medios a utilizar son los siguientes:

- Protección por aislamiento de las partes activas.
- Protección por medio de barreras o envoltentes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por puesta fuera de alcance por alejamiento.
- Protección complementaria por dispositivos de corriente diferencial residual.

Se utilizará el método de protección contra contactos indirectos por corte de la alimentación en caso de fallo, mediante el uso de interruptores diferenciales.

La corriente a tierra producida por un solo defecto franco debe hacer actuar el dispositivo de corte en un tiempo no superior a 5 s.

Una masa cualquiera no puede permanecer en relación a una toma de tierra eléctricamente distinta, a un potencial superior, en valor eficaz, a:

- 24 V en los locales o emplazamientos húmedos o mojados.
- 50 V en los demás casos.

Todas las masas de una misma instalación deben estar unidas a la misma toma de tierra.

Como dispositivos de corte por intensidad de defecto se emplearán los interruptores diferenciales.

Debe cumplirse la siguiente condición:

$$R \leq \frac{V_c}{I_s}$$

siendo:

R: Resistencia de puesta a tierra (W).

V<sub>c</sub>: Tensión de contacto máxima (24V en locales húmedos y 50V en los demás casos).

I<sub>s</sub>: Sensibilidad del interruptor diferencial (valor mínimo de la corriente de defecto, en A, a partir del cual el interruptor diferencial debe abrir automáticamente, en un tiempo conveniente, la instalación a proteger).

### 3.2.7.- Instalaciones interiores que contengan una bañera o ducha.

Todas aquellas instalaciones interiores de viviendas, locales comerciales, oficinas o cualquier otro local destinado a fines análogos que contengan una bañera o ducha, se ejecutarán según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-27.

Para este tipo de instalaciones se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 estará delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.
- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Está limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles

de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3, el grado de protección necesario será el IPX5 en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivos de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

Se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes (agua fría, caliente, desagüe, calefacción, gas, etc.) y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles, tales como marcos metálicos de puertas, radiadores, etc. El conductor que asegure esta protección deberá estar preferentemente soldado a las canalizaciones o a los otros elementos conductores, o si no, fijado solidariamente a los mismos por collares u otro tipo de sujeción apropiado a base de metales no féreos, estableciendo los contactos sobre partes metálicas sin pintura. Los conductores de protección de puesta a tierra, cuando existan, y de conexión equipotencial, deben estar conectados entre sí. La sección mínima de estos últimos estará de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-19 para los conductores de protección.

### 3.2.8.- Instalación de puesta a tierra

Estará compuesta de toma de tierra, conductores de tierra, borne principal de tierra y conductores de protección. Se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Naturaleza y secciones mínimas

Los materiales que aseguren la puesta a tierra serán tales que:

El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.

Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.

En todos los casos, los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección de, al menos, 2,5 mm<sup>2</sup> si disponen de protección mecánica y 4 mm<sup>2</sup> si no disponen de ella.

Las secciones de los conductores de protección y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

#### Tendido de los conductores

Los conductores de tierra enterrados tendidos en el suelo se considera que forman parte del electrodo.

El recorrido de los conductores de la línea principal de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección, será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y el desgaste mecánico.

#### Conexiones de los conductores de los circuitos de tierra con las partes metálicas y masas y con los electrodos

Los conductores de los circuitos de tierra tendrán un buen contacto eléctrico tanto con las partes metálicas y masas que se desea poner a tierra como con el electrodo. A estos efectos, las conexiones deberán efectuarse por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando las superficies de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tornillos, elementos de compresión, remaches o soldadura de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión tales como estaño, plata, etc.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos cualesquiera que sean éstos. La conexión de las masas y los elementos metálicos al circuito de puesta a tierra se efectuará siempre por medio del borne de puesta a tierra. Los contactos deben disponerse limpios, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas.

Deberá preverse la instalación de un borne principal de tierra, al que irán unidos los conductores de tierra, de protección, de unión equipotencial principal y en caso de que fuesen necesarios, también los de puesta a tierra funcional.

#### Prohibición de interrumpir los circuitos de tierra

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores. Sólo se permite disponer un dispositivo de corte en los puntos de puesta a tierra, de forma que permita medir la resistencia de la toma de tierra.

### 3.2.9.- Instalaciones en garajes

#### Generalidades

Según lo indicado en la instrucción ITC BT 29 en su apartado 4.2, los talleres de reparación de vehículos y los garajes en que puedan estar estacionados más de cinco vehículos serán considerados como un emplazamiento peligroso de Clase I, y se les dará la distinción de zona 1, en la que se prevé que haya de manera ocasional la formación de atmósfera explosiva constituida por una mezcla de aire con sustancias inflamables en forma de gas, vapor o niebla.

Las instalaciones y equipos destinados a estos locales cumplirán las siguientes prescripciones:

- Por tratarse de emplazamientos peligrosos, las instalaciones y equipos de garajes para estacionamiento de más de cinco vehículos deberán cumplir las prescripciones señaladas en la Instrucción ITC-BT-29.
- No se dispondrá dentro de los emplazamientos peligrosos ninguna instalación destinada a la carga de baterías.
- Se colocarán cierres herméticos en las canalizaciones que atraviesen los límites verticales u horizontales de los emplazamientos peligrosos. Las canalizaciones empotradas o enterradas en el suelo se considerarán incluidas en el emplazamiento peligroso cuando alguna parte de las mismas penetre o atraviese dicho emplazamiento.
- Las tomas de corriente e interruptores se colocarán a una altura mínima de 1,50 m sobre el suelo a no ser que presenten una cubierta especialmente resistente a las acciones mecánicas.
- Los equipos eléctricos que se instalen deberán ser de las Categorías 1 ó 2.

Estos locales pueden presentar también, total o parcialmente, las características de un local húmedo o mojado y, en tal caso, deberán satisfacer igualmente lo señalado para las instalaciones eléctricas en éstos.

La ventilación, ya sea natural o forzada, se considera suficientemente asegurada cuando:

- Ventilación natural: Admisible solamente en garajes con fachada al exterior en semisótano, o con "patio inglés". En este caso, las aberturas para ventilación deberán de ser permanentes, independientes de las entradas de acceso, y con una superficie mínima de comunicación al exterior de 0,5% de la superficie del local del garaje.
- Ventilación forzada: Para todos los demás casos, es decir, para garajes en sótanos. En estos casos la ventilación será suficiente cuando se asegure una renovación mínima de aire de 15 m<sup>3</sup>/h·m<sup>2</sup>.

Cuando la superficie del local en su conjunto sea superior a 1000 m<sup>2</sup>, en los aparcamientos públicos debe asegurarse el funcionamiento de los dispositivos de renovación del aire, con un suministro complementario, siendo obligatorio disponer de aparatos detectores de CO que accionen automáticamente la instalación de ventilación.

### 3.2.10.- Alumbrado

#### Alumbrados especiales

Los puntos de luz del alumbrado especial deberán repartirse entre, como mínimo, dos líneas diferentes, con un número máximo de 12 puntos de luz por línea, estando protegidos dichos circuitos por interruptores automáticos de 10 A de intensidad nominal como máximo.

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados especiales se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones eléctricas cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, y cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles no metálicos.

Deberán ser provistos de alumbrados especiales los siguientes locales:

- Con alumbrado de emergencia: Los locales de reunión que puedan albergar a 100 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios, los establecimientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conduzcan al exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Con alumbrado de señalización: Los estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros y cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público en horas o lugares en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.
- Con alumbrado de reemplazamiento: En quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva de establecimientos sanitarios.

#### Alumbrado general

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimentan. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1,8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0,90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, no será superior al 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

En instalaciones para alumbrado de locales donde se reúna público, el número de líneas deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dicho local.

### **3.2.11.- Motores**

Según lo establecido en la instrucción ITC-BT-47, los motores no deben estar en contacto con materias fácilmente combustibles y se situarán de manera que no puedan provocar la ignición de éstas.

Para evitar un calentamiento excesivo, los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deben estar dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor. En el caso de que los conductores de conexión alimenten a varios motores, estos estarán dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores deben estar protegidos contra cortocircuitos y sobrecargas en sus fases. En los motores trifásicos, además, debe estar cubierto el riesgo de falta de tensión en una de sus fases.

## **3.3.- Pruebas reglamentarias**

### **3.3.1.- Comprobación de la puesta a tierra**

La instalación de toma de tierra será comprobada por los servicios oficiales en el momento de dar de alta la instalación. Se dispondrá de al menos un punto de puesta a tierra accesible para poder realizar la medición de la puesta a tierra.

### **3.3.2.- Resistencia de aislamiento**

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia de aislamiento, expresada en ohmios, por lo menos igual a  $1000 \cdot U$ , siendo 'U' la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y no inferior a 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores, mediante la aplicación de una tensión continua suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre 500 y 1000 V y, como mínimo, 250 V con una carga externa de 100.000 ohmios.

## **3.4.- Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad**

La propiedad recibirá, a la entrega de la instalación, planos definitivos del montaje de la instalación, valores de la resistencia a tierra obtenidos en las mediciones, y referencia del domicilio social de la empresa instaladora.

No se podrá modificar la instalación sin la intervención de un Instalador Autorizado o Técnico Competente, según corresponda.

Cada cinco años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación con la sección de los conductores que protegen.

Las instalaciones del garaje serán revisadas anualmente por instaladores autorizados libremente elegidos por los propietarios o usuarios de la instalación. El instalador extenderá un boletín de reconocimiento de la indicada revisión, que será entregado al propietario de la instalación, así como a la delegación correspondiente del Ministerio de Industria y Energía.

Personal técnicamente competente comprobará la instalación de toma de tierra en la época en que el terreno esté más seco, reparando inmediatamente los defectos que pudieran encontrarse.



### **3.5.- Certificados y documentación**

Al finalizar la ejecución, se entregará en la Delegación del Ministerio de Industria correspondiente el Certificado de Fin de Obra firmado por un técnico competente y visado por el Colegio profesional correspondiente, acompañado del boletín o boletines de instalación firmados por un Instalador Autorizado.

### **3.6.- Libro de órdenes**

La dirección de la ejecución de los trabajos de instalación será llevada a cabo por un técnico competente, que deberá cumplimentar el Libro de Órdenes y Asistencia, en el que reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

#### **ANEJO 4.3 – Instalación de telecomunicaciones**

## **ANEJO 7. INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIONES.**

### **3.5.1. Memoria del proyecto.**

#### **3.5.1.1. Objeto.**

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de telecomunicaciones, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento de los diferentes Reglamentos y normas al efecto.

#### **3.5.1.2. Emplazamiento de la instalación.**

El edificio está situado en Calle Veleta nº 126, La Monacilla, Aljaraque (HUELVA) C.P.: 21120

#### **3.5.1.3. Legislación aplicable.**

Este proyecto diseña la infraestructura común de acceso a los servicios de telecomunicaciones con la que se dotará a la edificación de referencia y de acuerdo con las normas y reglamentos siguientes:

- Real Decreto Ley de la Jefatura del Estado 1/1998, de 27 de febrero (BOE 51 de 28.02.98).
- R.D. 401/2003 de 4 de Abril. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de comunicación en el interior de edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Orden Ministerial CTE/1296/2003 de 14.05.2003 del Ministerio de fomento sobre desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de edificios de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Resolución de 29.11.2005 de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la sociedad de la Información sobre asignación de los canales que forman los múltiples digitales en redes de frecuencia única, (BOE 290/2005).
- Resolución de 29.11.2005 de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones y para la sociedad de la Información relativa a la adjudicación de una concesión para la explotación del servicio público de la televisión en régimen de emisión en abierto. (BOE 301/2005).
- Orden ITC/1077/2006 de 6 de abril del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (BOE 88/2006) sobre el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión digital y modificación de determinados aspectos técnicos y administrativos de las **infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el interior de edificios.**

#### **3.5.1.4. Descripción del edificio.**

Se trata de una vivienda aislada desarrollada en una sola planta con piscina en la parte posterior de la parcela en el seno de una urbanización compuesta mayoritariamente por viviendas aisladas. La vivienda posee las siguientes características:

Distribución de las tomas								
Estancias					Número de tomas			
Dormitorios	Baños	Aseos	Salón	Cocina	TV	TV por cable	Teléfono	No asignadas
4	2	1	1	1	5	5	5	0

### **3.5.2. Elementos que constituyen la infraestructura común de telecomunicaciones.**

#### **3.5.2.1. Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenal.**

##### **Elementos de captación:**

Conjunto de elementos encargados de recibir las señales de radiodifusión sonora y televisión procedentes de emisiones terrestres y de satélite. Están compuestos por las antenas, mástiles y demás sistemas de sujeción necesarios, así como todos aquellos elementos activos o pasivos encargados de adecuar las señales para ser entregadas al equipamiento de cabecera.

Sus características vienen detalladas en el apartado 1.2.A.c de esta Memoria.

Su dimensionamiento se ha realizado teniendo en cuenta los niveles de intensidad de campo de las señales recibidas, la orientación para la recepción de las mismas y el posible rechazo de señales interferentes, así como la mejora de la relación señal/ruido y posibles obstáculos y reflexiones.

Las señales captadas por las distintas antenas de los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres en la instalación, llegan, mediante los correspondientes cables coaxiales, y a través de los pasamuros pertinentes, hasta el equipo de cabecera que está en el interior del RITS.

##### **Equipos de cabecera:**

Conjunto de dispositivos encargados de recibir las señales de los diferentes sistemas captadores y adecuarlos para su distribución al usuario en las condiciones de calidad y cantidad deseadas.

Puesto que el número de tomas servidas desde la cabecera es inferior a 30, se permite el empleo de una central amplificadora, de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.3 del anexo I del R.D. 346/2011.

Su ubicación y características vienen detalladas en esta Memoria.

Niveles de calidad garantizados en las tomas de usuario				
	FM-Radio	AM TV	COFDM-TV	COFDM-DAB
Niveles de señal máximo y mínimo (dBµV)	40-70	57-80	47-70	30-70
Respuesta amplitud/frecuencia máxima (en banda de la red) (dB)	16	16	16	16
Valor mínimo de la relación portadora/ruido (dB)	38	43	25	18
Relación de intermodulación mínima (dB)	-	54	10	-

El equipo entrega a la salida una única señal amplificada de radiodifusión sonora y televisión terrestre.

De esta manera, a la salida de la cabecera se obtiene una salida coaxial, en la que únicamente están presentes las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestre, con suficiente ancho de banda para permitir la incorporación de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

### **Red:**

Es el conjunto de elementos necesarios para asegurar la distribución de las señales desde el equipo de cabecera hasta las tomas de usuario.

La toma de usuario es el dispositivo que permite la conexión a la red de los equipos de usuario necesarios para acceder a los diferentes servicios.

El diseño de la red se basa en una tipología estrella. Esta solución se basa en la facilidad de instalación, así como en dotar a ésta de la posibilidad de ampliación sin perjuicio importante de los niveles de calidad de las señales.

### **3.5.2.2. Señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres que se reciben en el emplazamiento de las antenas receptoras**

A continuación se muestran los canales, procedentes de entidades con título habilitante, que se reciben en el emplazamiento de las antenas.

Televisión digital terrestre (TDT)			
Canal	Programa	Frecuencia (MHz)	Intensidad de campo (dBμV/m)
C21	RGE	474.00	60.00 (Estimada)
El tipo de modulación es COFDM-TV. La frecuencia es la correspondiente a la media del canal.			

Radio analógica			
Banda de frecuencias (MHz)	Frecuencia (MHz)	Modulación	Intensidad de campo (dBμV/m)
87,5-108 (BII)	97,75	FM	70.00
La frecuencia es la correspondiente a la media de la banda.			

### **Observaciones:**

- Se consideran en este proyecto las señales correspondientes al servicio público de radio y televisión a que se refiere la Ley 17/2006, de 5 de Junio, de la radio y la televisión de titularidad del Estado, y a los servicios que, conforme a lo dispuesto en la Ley 7/2010, de 31 de Marzo, General de la Comunicación Audiovisual, dispongan del preceptivo título habilitante dentro del ámbito territorial donde se encuentre situado el inmueble, siempre que presenten en el punto de captación un nivel de intensidad de campo superior a lo especificado en el apartado 4.1.6 del Anexo I, del Real Decreto 346/2011, de 11 de Marzo.
- Los niveles de intensidad de campo deben haber sido medidos en la ubicación definitiva de las antenas, según Orden ITC 1644/2011. En el momento de hacerse la medición el técnico, amparado en el plan técnico del RD 805/2014, deberá reflejar todos los canales en la tabla de canales, indicando el nivel de señal medido y, llegado el caso, también los canales que aún no se reciban, los cuales se registrarán indicando "Sin señal", pudiendo también indicar un nivel de señal supuesto equiparable al resto de los que se reciben, del que se hará constar claramente que es un nivel supuesto, y que se tendrán presentes en los cálculos de los puntos posteriores.

- Los niveles de intensidad de campo han sido medidos en la ubicación definitiva de las antenas.
- A la instalación definitiva de la ICT se incorporarán aquellas señales que cumplan con lo especificado en el apartado 4.1.6 del Anexo I del R.D. 346/2011, sin duplicar el contenido temático, es decir, el programa o cadena, y eligiendo aquellas que, por el canal utilizado o la procedencia de las mismas, optimicen la captación, adaptación y distribución de las señales hasta las viviendas. Los canales que se incorporarán a la instalación se detallarán posteriormente de forma más adecuada, en el apartado correspondiente al plan de frecuencias de este proyecto.
- Cuando llegue el momento de confeccionar el Acta de Replanteo se comprobarán los programas con título habilitante, ya que desde la redacción del proyecto podrían haberse producido nuevas concesiones de dicho título. En este caso, se indicarán en el correspondiente Anexo o Proyecto Modificado.
- Si esta situación hubiera variado, en el momento de realizar la Certificación de fin de obra o el Boletín de instalación, deberá realizarse el correspondiente Anexo al Proyecto o Proyecto Modificado, según corresponda.
- También se incluirá en el plan de frecuencias de la ICT una previsión de emisiones de radio digital (DAB) y televisión digital terrestre (TDT), de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1287/1999, de 23 de julio (Plan Técnico Nacional de la Radiodifusión Sonora Digital Terrestre), el Real Decreto 805/2014, la Ley 41/95, de 22 de diciembre (Ley de Televisión Local por Ondas Terrestres) y el Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, modificado por el Real Decreto 2268/2004, de 3 de octubre (Plan Técnico Nacional de Televisión Digital Local).

### 3.5.2.3. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras

El emplazamiento del soporte de las antenas para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres se indica en el documento 'Planos'.

Los soportes para las antenas están constituidos por un mástil de las siguientes características:

Soporte			
Ubicación	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Espesor (mm)
Cubierta	3.00	40.00	2.00

Todos los elementos que constituyen el conjunto de captación estarán sujetos a lo especificado en el Pliego de Condiciones

Tanto el mástil como todos los elementos captadores quedarán conectados a la toma de tierra más cercana del edificio, siguiendo el camino más corto posible, mediante la utilización de un conductor de cobre aislado de, al menos, 25 mm<sup>2</sup> de sección.

La ubicación del mástil será tal que haya una distancia mínima de 5 m al obstáculo o mástil más próximo. La distancia mínima a líneas eléctricas será de 1.5 veces la longitud del mástil.

En cada soporte se instalarán las siguientes antenas:

Características de las antenas instaladas		
Banda de frecuencias	Tipo	Ganancia

Características de las antenas instaladas		
Banda de frecuencias	Tipo	Ganancia
UHF (470-790 MHz)	Direccional de 45 elementos	17.00 dB
DAB (195-223 MHz)	Direccional de 1 elementos	0.00 dB
BII/FM (87.5-108 MHz)	Omnidireccional (dipolo circular)	0.00 dB

La ubicación en el mástil se realizará guardando una separación mínima de un metro entre cada una de ellas.

La antena para la recepción de las señales de radiodifusión sonora terrestre se situará en la parte superior del mástil, orientada hacia el repetidor, e irá seguida de la antena de FM y la de DAB, con una separación entre ellas de 1 m. No obstante, para la orientación definitiva de las mismas se hará uso de un medidor de campo.

Las antenas de la ICT se conectarán a la cabecera de TV sita en el RITS, mediante cable coaxial de 75 Ohm de impedancia, para instalación en exteriores, cuyas características están citadas en el Pliego de Condiciones de este proyecto. La entrada de dichos cables al interior del edificio se realizará con los pertinentes pasamuros, independientes para cada uno de los cables.

#### 3.5.2.4. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras

Los elementos de captación deberán soportar una velocidad y un valor de la presión de viento de:

Presión de diseño		
Altura sobre rasante (m)	Velocidad del viento (Km/h)	Presión del viento (N/m <sup>2</sup> )
3.49	130.00	800.00

Los valores resultantes de la carga por viento para cada una de las antenas, según los datos proporcionados por los fabricantes, serán los siguientes:

Carga de viento sobre las antenas	
Antena	Carga de viento (N)
Direccional de 45 elementos	17.00
Direccional de 1 elementos	36.50
Omnidireccional (dipolo circular)	27.00

La carga de viento sobre el mástil se calcula mediante la siguiente expresión:

$$F_m = P_v \cdot S_m$$

'F<sub>m</sub>' es la carga de viento sobre el mástil.

'P<sub>v</sub>' es la presión del viento.

'S<sub>m</sub>' es la superficie del mástil existente por encima de la placa de anclaje de vientos.

Carga de viento sobre el mástil	
S <sub>m</sub> (m <sup>2</sup> )	F <sub>m</sub> (N)

Carga de viento sobre el mástil	
Sm (m <sup>2</sup> )	Fm (N)
0.080	64.00

Para el cálculo del momento se supone que las fuerzas debidas a la presión que el viento ejerce sobre las antenas estarán distribuidas a lo largo de todo el mástil, según la distribución con la que estén posicionadas. La fuerza debida a la presión del viento sobre el propio mástil se calcula en el punto medio de la longitud restante a partir del anclaje de los vientos mas altos. Con la superposición de ambas obtenemos el momento resultante ('M,resultante') de las fuerzas de presión en el punto donde se fijan los vientos. Para garantizar la resistencia del mástil, el momento flector máximo admisible ('M,fabricante') deberá ser mayor que el resultante.

M,resultante (N·m)	M,fabricante (N·m)
134.50	275.00

### 3.5.2.5. Plan de frecuencias

Para el establecimiento del plan de frecuencias, se toman como base aquellas que son utilizadas por las entidades habilitadas y que se reciben en el emplazamiento de las antenas y las convertidas en el proceso de asignación de canales de R.F. de la captación de señales analógicas vía satélite, teniendo en cuenta tanto las útiles como las interferentes.

Las bandas de frecuencias 195-223 MHz y 470-790 MHz se deben destinar con carácter prioritario a la distribución de señales de radiodifusión sonora digital terrestre y televisión digital terrestre, respectivamente, según el apartado 4.1.5 del anexo I del Real Decreto 346/2011.

Plan de frecuencias				
Banda de frecuencias	Canales utilizados	Canales interferentes	Canales utilizables	Servicio recomendado
BII				FM-Radio
Banda S (alta y baja)			Todos.	TVSAT A/D
BIII				Radio D Terrestre
Hiperbanda			Todos.	TVSAT A/D
BIV	C21		Todos menos C21.	TV A/D Terrestre
BV			Todos.	TV A/D Terrestre
950-1446 MHz			Todos.	TVSAT A/D (FI)
1452-1492 MHz			Todos.	Radio D Satélite
1494-2150 MHz			Todos.	TVSAT A/D (FI)

La subbanda de frecuencias comprendidas entre 790 MHz y 862 MHz dejará de ser utilizada por el servicio de televisión antes del 1 de Enero de 2015 de acuerdo a lo dispuesto en el Real Decreto 805/2014, de 26 de Marzo, por el que se regula la asignación de los múltiples de la Televisión Digital Terrestre tras el cese de las emisiones de televisión terrestre con tecnología analógica. En consecuencia, se garantiza que los elementos que conforman la infraestructura disponen de las características técnicas necesarias para asegurar la debida protección a las señales del servicio de televisión frente a señales de otros servicios que utilicen la mencionada subbanda.



Para los servicios de radiodifusión sonora y televisión terrestres, en ningún caso se realizará conversión de canales de una banda a otra, ni dentro de la misma banda de frecuencias.

### 3.5.2.6. Número de tomas

En el interior de las unidades de ocupación se instalarán las tomas de usuario (BAT), que se conectarán mediante la red interior, cuya configuración es en estrella, a los PAU de cada unidad de ocupación.

Número de tomas
5

### 3.5.3. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

Se determina la mejor y la peor toma de la instalación, tomando como dato de partida el nivel de señal de salida a que se ajuste cada uno de los amplificadores monocanales que conforman la cabecera y teniendo en cuenta las atenuaciones que se producen en la instalación a la frecuencia de los canales distribuidos.

Con los datos que se obtienen del cálculo de las atenuaciones en la mejor y peor toma de la instalación en los extremos de la banda, definiremos la respuesta amplitud-frecuencia.

#### 3.5.3.1. Número de repartidores y derivadores, según su ubicación en la red, puntos de acceso al usuario con sus características, y características de los cables utilizados

Se relacionan a continuación los distribuidores, derivadores y PAU de la ICT, y posteriormente las características más relevantes.

Planta	Elemento	Cantidad
Planta baja	Cabecera monocal	1
Planta baja	Repartidor de 6 salidas	1

Se detallan a continuación las características más relevantes del mezclador-repartidor, derivadores y PAU.

#### Repartidores en PAU

Los puntos de acceso a usuario (PAU) para TV terrestre y por satélite, en el interior de cada unidad de ocupación, disponen de dos entradas y varias salidas. Una de las entradas queda conectada a un repartidor mientras que la otra entrada queda permanentemente conectada a una carga de 75  $\Omega$ . El repartidor se dimensionará con un número de salidas igual al número de estancias como mínimo, excluyendo baños y trasteros. La señal que se distribuye en la unidad de ocupación se selecciona manualmente cambiando las conexiones de los cables coaxiales de entrada.

PAU/Repartidor				
Tipo	Tipo	Salidas	Pérdidas por inserción (dB)	
			47-790 MHz	950-2150 MHz
6D	Vivienda tipo A	6	12.00	15.00

#### Tomas de usuario

Las tomas separarán las bandas TV/FM y FI mediante filtros de banda. Las características técnicas serán las siguientes:

Tomas de usuario		
Tipo	Pérdidas por inserción (dB)	
	47-790 MHz	950-2150 MHz
Separadora TV/FM-SAT	1.0 dB	1.2 dB

### Cables

Atenuación del cable coaxial (dB/m)									
Tipo de cable	55 MHz	100 MHz	450 MHz	862 MHz	1000 MHz	1350 MHz	1500 MHz	1750 MHz	2150 MHz
RG-6	0.04	0.06	0.12	0.17	0.19	0.23	0.24	0.26	0.28

### 3.5.3.2. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda de 15-790 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, de dispersión e interior de usuario)

La atenuación total, en dB, para cada una de las señales entre la salida de cada amplificador de cabecera y la toma de usuario se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$At \text{ (total)} = At \text{ (cables)} + Ai \text{ (PAU)} + Ai \text{ (BAT)}$$

'At (total)' es la atenuación total desde la salida de cada amplificador de cabecera hasta cada toma de usuario.

'At (cables)' es la atenuación producida por los cables coaxiales entre la cabecera y la toma de usuario.

'Ai (PAU)' es la atenuación por inserción en cada salida del PAU.

'Ai (BAT)' es la atenuación por inserción en la conexión a la base de acceso terminal correspondiente.

Cabecera 1, Vertical 1		
Toma	Canal / Frecuencias (MHz)	
	C21 474.00	FM 97.75
<b>Planta baja, 1</b>	<b>13.51</b>	<b>13.24</b>
Planta baja, 2	13.82	13.38
<b>Planta baja, 3</b>	<b>15.08</b>	<b>13.97</b>
Planta baja, 4	14.71	13.80
Planta baja, 5	14.69	13.79

### 3.5.3.3. Respuesta amplitud/frecuencia (Variación máxima de la atenuación a diversas frecuencias en el mejor y peor caso)

En la red, la respuesta amplitud/frecuencia en canal no superará los siguientes valores:

Servicio/Canal	47-790 MHz	950-2150 MHz
FM-Radio, AM-TV, 64 QAM-TV	± 3 dB en toda la banda ± 0.5 dB en un ancho de banda de 1 MHz	
FM-TV, QPSK-TV	<= 6 dB	± 4 dB en toda la banda ± 1.5 dB en un ancho de banda de 1 MHz
COFDM-DAB, COFDM-TV	± 3 dB en toda la banda	

Servicio/Canal	47-790 MHz	950-2150 MHz
Los niveles de calidad para señales de AM-TV se indican con el único objetivo de que puedan ser tenidos en cuenta si se desea distribuir con esta modulación alguna señal de distribución no obligatoria en la ICT.		

La respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red, dentro de la banda 47-790 MHz se calculará aplicando la relación:

$$A/f \text{ (dB)} = A_{t,\text{máxima}} \text{ (dB)} - A_{t,\text{mínima}} \text{ (dB)}$$

' $A_{t,\text{máxima}}$ ' es la atenuación total máxima en la toma.

' $A_{t,\text{mínima}}$ ' es la atenuación total mínima en la toma.

En el cuadro siguiente se resumen los cálculos para la mejor y peor toma en la instalación.

Peor toma	F( $A_{t,\text{máxima}}$ ) (MHz)	$A_{t,\text{máxima}}$ (dB)	F( $A_{t,\text{mínima}}$ ) (MHz)	$A_{t,\text{mínima}}$ (dB)	A/f (dB)
Planta baja, 3	474.00	15.08	97.75	13.97	1.11

Mejor toma	F( $A_{t,\text{máxima}}$ ) (MHz)	$A_{t,\text{máxima}}$ (dB)	F( $A_{t,\text{mínima}}$ ) (MHz)	$A_{t,\text{mínima}}$ (dB)	A/f (dB)
Planta baja, 1	474.00	13.51	97.75	13.24	0.27

Los valores de amplitud/frecuencia de la red en la banda de 47-790 MHz, cumplen con lo establecido en el apartado 4.4.3 del Anexo I del R.D. 346/2011, ya que son inferiores a 16 dB en ambos casos.

#### 3.5.3.4. Amplificadores necesarios (número, situación en la red y tensión máxima de salida)

Se instalará en el recinto RITS una cabecera de televisión compuesta por un alimentador y los siguientes módulos amplificadores sobre un marco soporte.

Tipos de amplificador					
Tipo	Banda de frecuencias (MHz)	Ganancia (dB)	Ruido (dB)	$V_{o,\text{max}}$ (dBμV)	Distancia IMD3 (dB)
UHF TTD	470.00 - 790.00	50.00	9.00	123.00	54.00
FM	87.50 - 108.00	36.00	9.00	117.00	54.00

El sistema de amplificadores de cabecera hace uso de un demultiplexado Z y multiplexado Z a la salida, entregando dos salidas con las señales de radiodifusión sonora y televisión terrestres amplificadas. Las pérdidas estimadas en el proceso de demultiplexado son de 3 dB para cada señal, mientras que las estimadas para el multiplexado se cifran en 4 dB.

La determinación de los valores de señal máxima y mínima que deben proporcionar a su salida cada uno de los módulos amplificadores de la cabecera, se ha calculado teniendo en cuenta los niveles máximo y mínimo en la toma de usuario para cada tipo de señal, y los valores de atenuación en la mejor y la peor toma calculados anteriormente. Los valores máximo y mínimo de señal (niveles de calidad) en la toma de usuario para cada servicio son los establecidos en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011 y son los siguientes:

Nivel FM: 40-70 dBμV

Nivel DAB: 30-70 dBμV

Nivel COFDM-TV: 47-70 dBμV

Atenuaciones máximas y mínimas Cabecera 1					
Canal	Frecuencia (MHz)	Peor toma	Atenuación (dB)	Mejor toma	Atenuación (dB)
C21	474.00	Planta baja, 3	15.08	Planta baja, 1	13.51
FM	97.75	Planta baja, 3	13.97	Planta baja, 1	13.24

El cálculo de los valores de señal máxima y mínima que deben proporcionar en la salida cada uno de los amplificadores de la cabecera se ha realizado a partir de las siguientes expresiones:

$$S_{\text{max}} (\text{dB}\mu\text{V}) = A_{\text{t,mínima}} (\text{dB}) + \text{STU}_{\text{max}} (\text{dB}\mu\text{V})$$

$$S_{\text{min}} (\text{dB}\mu\text{V}) = A_{\text{t,máxima}} (\text{dB}) + \text{STU}_{\text{min}} (\text{dB}\mu\text{V})$$

'S<sub>max</sub>' es el nivel de señal máximo a la salida del amplificador de cabecera.

'S<sub>min</sub>' es el nivel de señal mínimo a la salida del amplificador de cabecera.

'A<sub>t,mínima</sub>' es la atenuación en la mejor toma (atenuación total mínima).

'A<sub>t,máxima</sub>' es la atenuación en la peor toma (atenuación total máxima).

'STU<sub>max</sub>' y 'STU<sub>min</sub>' son los valores máximo y mínimo admisibles para el nivel de señal en las tomas de usuario, definidos en el apartado 1.2.A.a de la presente memoria.

Partiendo de los valores anteriormente obtenidos de señal en la peor y la mejor toma, se determinan los valores de salida máximos y mínimos que deberán proporcionar a su salida cada uno de los módulos amplificadores de la cabecera y los valores de salida definitivos de los mismos.

Niveles de señal Cabecera 1					
Canal	Frecuencia (MHz)	Nivel de señal en la entrada (dBμV)	Nivel de señal en la salida (dBμV)		
			S <sub>max</sub>	S <sub>min</sub>	Valor seleccionado
C21	474.00	51.35	83.51	62.08	81.35
FM	97.75	58.42	83.24	53.97	74.42

El nivel de señal de salida de los amplificadores de cabecera no deberá superar el nivel máximo de trabajo de 113 dBμV, de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.3 del Anexo I del Real Decreto 346/2011 para señales en la banda 47-790 MHz.

A efectos de ajuste, medidas y pruebas, deberá tenerse en cuenta el punto de la cabecera donde se realicen las medidas del nivel de señal. Si éstas se realizan a la salida de cada uno de los amplificadores, son válidos los valores que se reflejan en el cuadro anterior. Si las medidas se realizan en cada una de las salidas Z demultiplexadas de la cabecera, deberá descontarse un valor de 4 dB con respecto a los valores anteriores.

Así, la ganancia óptima a la que deberemos ajustar cada uno de los canales queda reflejada en la siguiente tabla:

Ajuste de la ganancia			
Canal	Frecuencia (MHz)	Tipo de amplificador	Ganancia (dB)
C21	474.00	UHF TTD	30.00
FM	97.75	FM	16.00

### 3.5.3.5. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso

Fijados los valores de salida definitivos a los que deberán ajustarse cada uno de los amplificadores, los valores de señal en la mejor y peor toma son los siguientes:

Niveles de señal mínimo y máximo (peor/mejor toma) Cabecera 1					
Canal	Frecuencia (MHz)	Peor toma	Nivel de señal mínimo (dBμV)	Mejor toma	Nivel de señal máximo (dBμV)
C21	474.00	Planta baja, 3	66.27	Planta baja, 1	67.84
FM	97.75	Planta baja, 3	60.45	Planta baja, 1	61.19

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, donde se especifica:

### 3.5.3.6. Relación señal/ruido en la peor toma

La relación señal/ruido en la toma de usuario es uno de los parámetros de la calidad de la señal, una vez ésta ha sido demodulada. La relación señal/ruido obtenida en función del tipo de modulación utilizado, indica el nivel de la portadora de la señal modulada con respecto al nivel de ruido en el punto donde se realice la medida, en este caso la toma de usuario.

La relación portadora/ruido de cualquier señal en la toma de usuario vendrá dada por la siguiente expresión:

$$C/N \text{ (dB)} = C - N$$

'C (dBμV)' es el nivel de la señal portadora a la salida de la antena.

'N (dBμV)' es el nivel de ruido referido a la salida de la antena.

#### Nivel de portadora a la salida de la antena

El nivel de portadora, referido a la salida de la antena, vendrá dado para cada señal a partir de la siguiente expresión:

$$C \text{ (dBμV)} = E - 20 \cdot \log(F) + G_a + 31.54$$

'E (dBμV/m)' es la intensidad de campo de la señal.

'Ga (dBi)' es la ganancia isótropa de la antena receptora.

'F (MHz)' es la frecuencia de la señal.

El nivel de portadora para cada señal será el siguiente:

Canal	C21	FM
F (MHz)	474.00	97.75
C (dBμV)	55.02	61.74

#### **Potencia de ruido referida a la salida de la antena**

La potencia de ruido referida a la salida de la antena vendrá dada para cada toma de usuario por la siguiente expresión:

$$N (W) = k \cdot T_o \cdot f_{sis} \cdot B$$

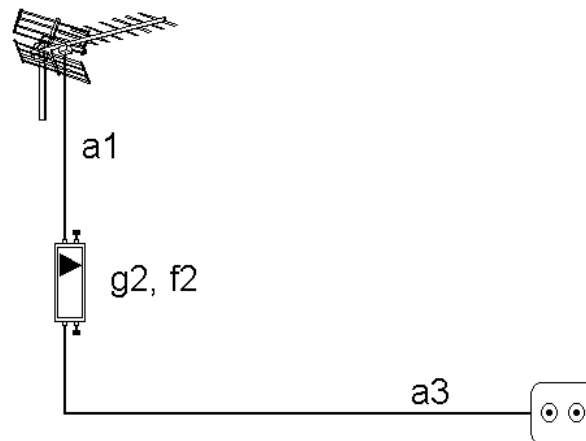
'k (W/HzK)' es la constante de Boltzmann de valor  $1,38 \cdot 10^{-23}$ .

'B (Hz)' es el ancho de banda considerado (8 MHz para TV A/D y radio DAB y 150 KHz para radio FM).

'To (K)' es la temperatura de operación del sistema ( $25^{\circ}\text{C} = 298\text{ K}$ ).

'fsis' es el factor de ruido del conjunto del sistema.

Se asumirá que la instalación puede esquematizarse por etapas de acuerdo al siguiente modelo:



'a1' es la atenuación en el tramo antena-amplificador de cabecera.

'f2' es el factor de ruido del amplificador de cabecera.

'g2' es la ganancia del amplificador de cabecera.

'a3' es la atenuación de la red.

El factor de ruido del sistema, 'fsis', se calculará mediante la fórmula de Friis:

$$f_{sis} = a1 + (f2 - 1) \cdot a1 + (a3 - 1) \cdot a1 / g2$$

En el Anexo de Cálculo se ha detallado el proceso de obtención del valor del factor de ruido del sistema en la peor toma para cada señal.

Se resumen a continuación los resultados obtenidos:

Cabecera 1		
Canal	C21	FM
F (MHz)	474.00	97.75
N (dBμV)	16.60	-1.03
C/N (dB)	38.43	62.76

Los cálculos se han realizado teniendo en cuenta los anchos de banda propios de cada servicio, siendo éstos de 150 KHz para radio FM y 8 MHz para televisión.

Se ha añadido a la atenuación del cable coaxial entre la antena y los amplificadores de cabecera el valor de atenuación debido a la autoseparación de las señales de antena hacia cada uno de los amplificadores. Esta atenuación es de 3 dB.

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, donde se especifica:

C/N FM-Radio:  $\geq 38$  dB

C/N COFDM-DAB  $\geq 18$  dB

C/N COFDM-TV  $\geq 25$  dB

### 3.5.3.7. Productos de intermodulación Intermodulación simple en la etapa de amplificación en cabecera

En AM-TV, y para el caso de amplificadores monocanal, se define la intermodulación simple como la relación en dB entre el nivel de la portadora de vídeo y el nivel de los productos de intermodulación de tercer orden provocados por las tres portadoras presentes en el canal (vídeo, audio y color). Esta relación viene dada por la siguiente expresión:

$$C/I \text{ (dB)} = C/I_{\text{ref}} + 2 \cdot (V_{o,\text{max}} - S)$$

'C/I<sub>ref</sub> (dB)' es el nivel de intermodulación simple del amplificador.

'V<sub>o,max</sub> (dBμV)' es la salida máxima que permite el amplificador (según el fabricante).

'S (dBμV)' es el nivel de señal real a la que se ajusta la salida del amplificador.

Para el resto de modulaciones no existen expresiones contrastadas, por lo que aproximaremos el cálculo de la intermodulación mediante el mismo modelo.

Nivel de intermodulación					
Cabecera 1					
Canal	Frecuencia (MHz)	V <sub>o,max</sub> (dBμV)	C/I <sub>ref</sub> (dB)	S (dBμV)	C/I (dB)
C21	474.00	123.00	54.00	81.35	137.30

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, donde se especifica:

C/I COFDM-TV  $\geq 30$  dB

#### Intermodulación múltiple

No se tendrán en cuenta los efectos de intermodulación múltiple en las cabeceras, ya que todos los amplificadores empleados en la instalación son amplificadores monocanal.

#### **3.5.3.8. Número máximo de canales de televisión, incluyendo los considerados en el proyecto original, que puede distribuir la instalación**

Al no existir ninguna etapa de amplificación en la red de distribución, no existe ninguna limitación en cuanto al número de canales que se pueden incorporar con posterioridad a la instalación.

#### 3.5.4. Descripción de los elementos componentes de la instalación

La descripción detallada de los diferentes elementos que componen la instalación se encuentra en el capítulo 'Medición y presupuesto' del presente proyecto.

##### **3.5.4.1. Sistemas captadores**

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Antena UHF	(En el Pliego de condiciones)
1	Antena DAB	(En el Pliego de condiciones)
1	Antena FM	(En el Pliego de condiciones)
1	Mástil Diámetro 40 mm Longitud 3.00 m Espesor 2 mm	(En el Pliego de condiciones)

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
5.46 m	RG-6	(En el Pliego de condiciones)

##### **3.5.4.2. Amplificadores**

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Módulo amplificador. UHF TTD	(En el Pliego de condiciones)
1	Módulo amplificador. FM	(En el Pliego de condiciones)
2	Módulo amplificador. FI	(En el Pliego de condiciones)

##### **3.5.4.3. Mezcladores**

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Mezclador en cabecera	(En el Pliego de condiciones)
1	Distribuidor en cabecera	(En el Pliego de condiciones)

##### **3.5.4.4. Distribuidores y derivadores**

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Derivador OD, 0 dB de pérdidas de derivación.	(En el Pliego de condiciones)

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
1	Repartidor de 6 salidas	(En el Pliego de condiciones)



### 3.5.4.5. Cables

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
55.36 m	RG-6	(En el Pliego de condiciones)

### 3.5.4.6. Materiales complementarios

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
5	Tomas de usuario	(En el Pliego de condiciones)

### 3.5.5. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite

La normativa vigente no exige la instalación de los equipos necesarios para recibir estos servicios, debiendo tener en cuenta sólo la previsión para su posterior incorporación.

Para facilitar la futura instalación de la radiodifusión sonora y televisión por satélite, a continuación se desarrollan los estudios y cálculos pertinentes.

Cada cable quedará perfectamente identificado mediante etiquetas, de la forma siguiente:

## Cabecera 1

ETIQUETADO DE CABLEADO COAXIAL RTV	
Referencia	Destino
<b>Conexión con punto de distribución</b>	
RTV.Planta baja--01	Planta baja
RTV.Planta baja--02	Planta baja
<b>Conexión con unidad de ocupación</b>	
RTV.Planta baja--01	
RTV.Planta baja--02	

### 3.5.5.1. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras de la señal de satélite

#### Orientación de la antena

Se prevé la instalación de una antena parabólica en cada cabecera, con la orientación adecuada para captar los canales procedentes de los satélites 'Astra' o 'Hispasat'. Ambos satélites transmiten señales digitales y analógicas moduladas en 'QPSK-TV' y 'FM-TV'.

El emplazamiento previsto queda reflejado en el plano de cubierta.

La orientación de la antena quedará definida por los ángulos de azimuth ('Ac') y de elevación ('El'), definidos por las siguientes expresiones:

$$El (^{\circ}) = \arctg[(\cos \varphi - \varphi) / \sin \varphi]$$

$$Ac (^{\circ}) = 180^{\circ} + \arctg(\tan \varphi / \sin \varphi)$$

$$\varphi = \varphi - \varphi$$

$$\varphi = \arccos(\cos \varphi \cdot \cos \varphi)$$

' $\varphi$ ' es la longitud de la órbita geoestacionaria.

' $\varphi$ ' es la longitud geográfica del emplazamiento de la estación receptora.

' $\varphi$ ' es la latitud geográfica del emplazamiento de la estación receptora.

'0' es la relación entre el valor del radio de la Tierra y el de la órbita de los satélites geoestacionarios (0,15127).

La orientación de la antena será la siguiente:

HISPASAT		ASTRA	
$\alpha$ (°)	-30.00	$\alpha$ (°)	19.20
$\beta$ (°)	-7.04	$\beta$ (°)	-7.04
$\chi$ (°)	37.28	$\chi$ (°)	37.28
$\delta$ (°)	22.96	$\delta$ (°)	-26.24
$\Phi$ (°)	42.89	$\Phi$ (°)	44.46
El (°)	40.50	El (°)	38.76
Ac (°)	214.97	Ac (°)	140.86

Los ángulos de elevación se tomarán respecto a la horizontal del terreno, mientras que los de azimut se tomarán en sentido horario desde la dirección Norte.

#### **Ganancia mínima necesaria de la antena**

La determinación de la ganancia necesaria de las antenas en las instalaciones de ICT, se basa en la superación de los valores de la relación portadora/ruido en las tomas de usuario establecidos en el apartado 4.5 del Anexo I del R.D. 346/2011.

El nivel de ruido en la toma de usuario, referido a la salida de la antena, viene dado por las siguientes expresiones:

$$N(W) = k \cdot T_{sis} \cdot B$$

$$T_{sis}(K) = T_a + T_o \cdot (f_{sis} - 1)$$

'k (W/HzK)' es la constante de Boltzmann de valor  $1,38 \cdot 10^{-23}$ .

'B (Hz)' es el ancho de banda considerado (27 MHz para FM-TV y 36 MHz para QPSK-TV).

'T<sub>sis</sub> (K)' es la temperatura de ruido del conjunto del sistema.

'T<sub>a</sub> (K)' es la temperatura equivalente de ruido de la antena (35 K).

'T<sub>o</sub> (K)' es la temperatura de operación del sistema (25 °C = 298 K).

'f<sub>sis</sub>' es el factor de ruido del conjunto del sistema.

Se dispondrá un convertor LNB con 55 dB de ganancia y de figura de ruido F=0,7 dB.

Para los cálculos, se supondrá que 'f<sub>sis</sub>' es el factor de ruido del convertor LNB (1.174). Esta hipótesis queda justificada por el elevado valor de la ganancia del convertor.

Los valores de la potencia de ruido en la toma de usuario, referida a la salida de la antena, y para los dos tipos de señales que estamos tratando, son los siguientes:

Modulación	Ancho de banda (MHz)	N (dBW)
FM-TV	27	-134.91
QPSK-TV	36	-133.66

La potencia de la portadora a la salida de la antena se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C \text{ (dBW)} = \text{PIRE} + G_a + 20 \cdot \log(\lambda/4\pi D) - A$$

'PIRE (dBW)' es la potencia isotrópica radiada aparente del satélite hacia el emplazamiento de la antena.

'Ga (dBi)' es la ganancia isotrópica de la antena receptora.

' $20 \cdot \log(\lambda/4\pi D)$ ' es la atenuación correspondiente al trayecto de propagación entre el satélite y la antena receptora.

' $\lambda$ ' es la longitud de onda de la señal (se utiliza 0.025 m, correspondiente a 12 GHz).

'A (dB)' es un factor de atenuación debida a los agentes atmosféricos. Su valor se determina de manera estadística, siendo de aproximadamente 1,8 dB para el 99% del tiempo en que el valor de portadora calculado será superado.

'D' es la distancia entre el satélite y la antena receptora, que se estima mediante la siguiente expresión:

$$D \text{ (m)} = 35786000 \cdot [1 + 0,41999 \cdot (1 - \cos \theta)]^{1/2}$$

Conociendo el nivel de ruido y la potencia de la portadora, la relación señal/ruido en la toma de usuario viene determinada por la siguiente expresión:

$$C/N \text{ (dB)} = \text{PIRE (dBW)} + G_a \text{ (dBi)} + 20 \cdot \log(\lambda/4\pi D) - A \text{ (dB)} - N \text{ (dBW)}$$

Aplicando las expresiones anteriores, se obtienen los siguientes resultados:

HISPASAT		ASTRA	
Parámetro	Valor	Parámetro	Valor
PIRE (dBW)	52.00	PIRE (dBW)	50.00
$20 \cdot \log(\lambda/4\pi D)$ (dB)	-205.56	$20 \cdot \log(\lambda/4\pi D)$ (dB)	-205.59
A (dB)	1.80	A (dB)	1.80
<b>FM-TV</b>			
N (dBW)	-134.91	N (dBW)	-134.91
C/N (dB)	18.00	C/N (dB)	18.00
Ga (dBi)	38.45	Ga (dBi)	40.48
<b>QPSK-TV</b>			
N (dBW)	-133.66	N (dBW)	-133.66
C/N (dB)	14.00	C/N (dB)	14.00
Ga (dBi)	35.70	Ga (dBi)	37.73

Los valores más restrictivos de la relación portadora/ruido en la toma de usuario son los de las señales analógicas FM-TV, por lo que la ganancia de la antena parabólica vendrá determinada por este valor.

#### Diámetro mínimo necesario para la antena

Tras obtener, mediante las expresiones anteriores, la ganancia necesaria de la antena, el diámetro de la misma se calcula mediante la siguiente expresión:

$$S \text{ (m}^2\text{)} = (g_a \cdot \lambda^2) / (4\pi e)$$

$$d \text{ (m)} = 2 \cdot (S/\pi)^{1/2}$$

'S' es la superficie del reflector parabólico.

'ga' es la ganancia de la antena (en veces).

' $\lambda$ ' es la longitud de onda de trabajo (se utiliza 0.025 m, correspondiente a 12 GHz).

'e' es el factor de eficiencia de la antena.

'd' es el diámetro del reflector parabólico.

Para calcular las dimensiones de la antena, se tendrá en cuenta que las señales a recibir comprenderán el ancho de banda que va desde los 10,75 GHz a los 12 GHz, por lo que se realizará el cálculo para las longitudes de onda de cada una de estas frecuencias y se tomará el valor más desfavorable.

HISPASAT		ASTRA	
Ga (dB)	38.45	Ga (dB)	40.48
ga	7002.98	ga	11178.44
e	0.60	e	0.60
$\lambda$ (F = 10,75 GHz)	0.028	$\lambda$ (F = 10,75 GHz)	0.028
S (m <sup>2</sup> )	0.73	S (m <sup>2</sup> )	1.16
$\lambda$ (F = 12 GHz)	0.025	$\lambda$ (F = 12 GHz)	0.025
S (m <sup>2</sup> )	0.58	S (m <sup>2</sup> )	0.93
Diámetro de la antena (m)	0.96	Diámetro de la antena (m)	1.22

### 3.5.5.2. Cálculo de los soportes para la instalación de las antenas receptoras de la señal de satélite

Para la fijación de la antena parabólica se construirá una base de anclaje, de dimensiones definidas en el Proyecto Arquitectónico, a la cual se fijará en su momento, mediante pernos de acero, el pedestal de la antena. El conjunto formado por la base y los pernos de anclaje será capaz de soportar la siguiente carga de viento:

Presión de diseño		
Altura sobre rasante (m)	Velocidad del viento (Km/h)	Presión del viento (N/m <sup>2</sup> )
3.49	130.00	800.00

Tanto los soportes como todos los elementos captadores, quedarán conectados a la toma de tierra del edificio siguiendo el camino más corto posible, mediante la utilización de un conductor de cobre aislado con una sección mínima de 25 mm<sup>2</sup>.

### 3.5.5.3. Previsión para incorporar las señales de satélite

La instalación de los servicios de radio y televisión tanto terrenales como por satélite, debe permitir la distribución de señales dentro de la banda de 5 a 2150 MHz de forma transparente desde la cabecera hasta las BAT de usuario.

En los siguientes apartados se realiza el estudio pertinente, suponiendo que se distribuirán sólo los canales digitales modulados en QPSK y FM-TV y suministrados por las actuales entidades habilitadas de carácter nacional. La introducción de otros servicios o la modificación de la técnica de modulación empleada para su distribución requerirá modificar algunas de las características indicadas, concretamente el tamaño de las antenas y el nivel de salida de los amplificadores de FI.

### 3.5.5.4. Mezcla de las señales de radiodifusión sonora y televisión por satélite con las terrestres

Las señales de satélite de 10,75 a 12 GHz, previamente convertidas a FI-SAT por el LNB alojado en la antena parabólica, y las señales de FM y UHF serán mezcladas y amplificadas en el amplificador de mástil.

### 3.5.5.5. Cálculo de parámetros básicos de la instalación

Como frecuencias representativas de la banda 950-2150 MHz se han considerado, para cada satélite, las siguientes: 950, 1550, 1750 y 2150 MHz. Las señales se supondrán moduladas en FM-TV por ser éste el caso más desfavorable.

#### 3.5.5.5.1. Cálculo de la atenuación desde los amplificadores de cabecera hasta las tomas de usuario en la banda de 950-2150 MHz (Suma de las atenuaciones en las redes de distribución, de dispersión e interior de usuario)

La atenuación total en cada toma se ha calculado mediante la siguiente expresión:

$$At \text{ (total)} = At \text{ (cables)} + Ai \text{ (PAU)} + Ai \text{ (BAT)}$$

'At (total)' es la atenuación total desde la salida de cada amplificador de cabecera hasta cada toma de usuario.

'At (cables)' es la atenuación producida por los cables coaxiales entre la cabecera y la toma de usuario.

'Ai (PAU)' es la atenuación por inserción en cada salida del PAU.

'Ai (BAT)' es la atenuación por inserción en la conexión a la base de acceso terminal correspondiente.

Se debe tener en cuenta que, para las frecuencias entre 950 y 2150 MHz, no intervienen los valores de atenuación introducidos por el multiplexado 'Z' en la cabecera. Las pérdidas introducidas por la mezcla de señales terrestre y de satélite se estiman, para éstas últimas, en 2 dB.

Cabecera 1, Vertical 1				
Toma	950.00 (MHz)	1550.00 (MHz)	1750.00 (MHz)	2150.00 (MHz)
<b>Planta baja, 1</b>	<b>16.96</b>	<b>17.21</b>	<b>17.28</b>	<b>17.38</b>
Planta baja, 2	17.42	17.82	17.92	18.09
<b>Planta baja, 3</b>	<b>19.32</b>	<b>20.33</b>	<b>20.60</b>	<b>21.02</b>
Planta baja, 4	18.76	19.60	19.82	20.17
Planta baja, 5	18.73	19.55	19.77	20.12

#### 3.5.5.5.2. Respuesta amplitud/frecuencia en la banda 950-2150 MHz (Variación máxima desde la cabecera hasta la toma de usuario en el mejor y peor caso)

En la red, la respuesta amplitud/frecuencia en canal no superará los siguientes valores:

Servicio/Canal	950-2150 MHz
QPSK-TV	± 4 dB en toda la banda ± 1.5 dB en un ancho de banda de 1 MHz

La respuesta amplitud/frecuencia en banda de la red, dentro de la banda 950-2150 MHz se calculará aplicando la relación:

$$A/f \text{ (dB)} = At_{\text{máxima}} \text{ (dB)} - At_{\text{mínima}} \text{ (dB)}$$

'At,máxima' es la atenuación total máxima en la toma.

'At,mínima' es la atenuación total mínima en la toma.

En el cuadro siguiente se resumen los cálculos para la mejor y peor toma en la instalación.

Peor toma	F(At,máxima) (MHz)	At,máxima (dB)	F(At,mínima) (MHz)	At,mínima (dB)	A/f (dB)
Planta baja, 3	2150.00	21.02	950.00	19.32	1.71

Mejor toma	F(At,máxima) (MHz)	At,máxima (dB)	F(At,mínima) (MHz)	At,mínima (dB)	A/f (dB)
Planta baja, 1	2150.00	17.38	950.00	16.96	0.42

Los valores de amplitud/frecuencia de la red en la banda de 950-2150 MHz, cumplen con lo establecido en el apartado 4.4.3 del Anexo I del R.D. 346/2011, ya que son inferiores a 20 dB en ambos casos.

### 3.5.5.3. Amplificadores necesarios

La red está descrita en el apartado correspondiente a radiodifusión y televisión terrestre.

Tipos de amplificador					
Tipo	Banda de frecuencias (MHz)	Ganancia (dB)	Ruido (dB)	Vo,max (dBμV)	Distancia IMD3 (dB)
FI	950.00-2150.00	50.00	-	-	35.00

Las atenuaciones correspondientes a las redes de distribución, dispersión y usuario, incluyendo todos sus componentes, dentro de la banda 950-2150 MHz, para la mejor y peor toma de la instalación, son:

Cabecera 1		
Mejor toma		
Frecuencia (MHz)	Toma	Atenuación (dB)
950.00	Planta baja, 1	16.96
1550.00	Planta baja, 1	17.21
1750.00	Planta baja, 1	17.28
2150.00	Planta baja, 1	17.38
950.00	Planta baja, 1	16.96
1550.00	Planta baja, 1	17.21
1750.00	Planta baja, 1	17.28
2150.00	Planta baja, 1	17.38

Cabecera 1
------------

Peor toma		
Frecuencia (MHz)	Toma	Atenuación (dB)
950.00	Planta baja, 3	19.32
1550.00	Planta baja, 3	20.33
1750.00	Planta baja, 3	20.60
2150.00	Planta baja, 3	21.02
950.00	Planta baja, 3	19.32
1550.00	Planta baja, 3	20.33
1750.00	Planta baja, 3	20.60
2150.00	Planta baja, 3	21.02

El cálculo de los valores de señal máxima y mínima que deben proporcionar en la salida cada uno de los amplificadores de la cabecera se ha realizado a partir de las siguientes expresiones:

$$S_{\text{max}} (\text{dB}\mu\text{V}) = A_{\text{t,mínima}} (\text{dB}) + \text{STU}_{\text{max}} (\text{dB}\mu\text{V})$$

$$S_{\text{min}} (\text{dB}\mu\text{V}) = A_{\text{t,máxima}} (\text{dB}) + \text{STU}_{\text{min}} (\text{dB}\mu\text{V})$$

'S,max' es el nivel de señal máximo a la salida del amplificador de cabecera.

'S,min' es el nivel de señal mínimo a la salida del amplificador de cabecera.

'At,mínima' es la atenuación en la mejor toma (atenuación total mínima).

'At,máxima' es la atenuación en la peor toma (atenuación total máxima).

'STU,max' y 'STU,min' son los valores máximo y mínimo admisibles para el nivel de señal en las tomas de usuario, según lo especificado en el apartado 4.5 del Anexo I del R.D. 346/2011 y que para el tipo de modulación utilizado son los siguientes:

QPSK-TV 47-77 dB

Dentro del rango de los valores anteriormente obtenidos para los niveles de señal, se fijan los valores de salida definitivos a los que deberán ser ajustados cada uno de los amplificadores de la cabecera.

Niveles de señal en la etapa de amplificación de la cabecera					
Satélite	Frecuencia (MHz)	Nivel de señal en la entrada (dBμV)	S,max (dBμV)	S,min (dBμV)	Nivel de señal en la salida (dBμV)
HISPASAT	950.00	75.84	93.96	66.32	80.14
	1550.00	75.51	94.21	67.33	80.77
	1750.00	75.42	94.28	67.60	80.94
	2150.00	75.29	94.38	68.02	81.20
ASTRA	950.00	75.84	93.96	66.32	80.14
	1550.00	75.51	94.21	67.33	80.77
	1750.00	75.42	94.28	67.60	80.94
	2150.00	75.29	94.38	68.02	81.20

Los niveles de señal están referidos a la salida del amplificador.

El nivel de señal de salida de los amplificadores de cabecera no deberá superar el nivel máximo de trabajo de 110 dBμV, de acuerdo con lo establecido en el apartado 4.3 del Anexo I del Real Decreto 346/2011 para señales en la banda 950-2150 MHz.

Según los datos del fabricante, la tensión de salida  $V_{o,max}$  es la tensión máxima que puede obtenerse para dos canales analógicos con igual amplitud. Al tratarse de un amplificador de banda ancha, el valor de dicha tensión de salida debe reducirse, en función del número de canales a amplificar, según la siguiente fórmula:

$$V_{o,max} = 7,5 \cdot \log(n - 1)$$

'n' es el número de canales. Para el cálculo se ha estimado 40.

De esta forma, el valor que se obtiene para  $V_{o,max}$  es de 112.07 dB $\mu$ V.

Para obtener los niveles de salida requeridos, se ajustará la ganancia en cada uno de los amplificadores a los valores siguientes:

Ajuste de la ganancia (dB)	
Satélite (MHz)	Ganancia (dB)
HISPASAT	5.92
ASTRA	5.92

El ajuste del amplificador se realizará una vez orientadas correctamente las antenas parabólicas correspondientes a ambos satélites, midiendo una de las señales centradas en banda y regulando la salida del amplificador hasta el nivel indicado.

#### 3.5.5.4. Niveles de señal en toma de usuario en el mejor y peor caso

Con los niveles de salida indicados anteriormente para los amplificadores FI-SAT, a continuación se muestra, para cada frecuencia, los niveles de señal mínimo y máximo obtenidos para la peor y mejor toma:

Niveles de señal mínimo y máximo (peor/mejor toma)					
Satélite	Frecuencia (MHz)	Peor toma	Nivel de señal mínimo (dB $\mu$ V)	Mejor toma	Nivel de señal máximo (dB $\mu$ V)
HISPASAT	950.00	Planta baja, 3	60.82	Planta baja, 1	63.18
	1550.00	Planta baja, 3	60.44	Planta baja, 1	63.56
	1750.00	Planta baja, 3	60.34	Planta baja, 1	63.66
	2150.00	Planta baja, 3	60.18	Planta baja, 1	63.82
ASTRA	950.00	Planta baja, 3	60.82	Planta baja, 1	63.18
	1550.00	Planta baja, 3	60.44	Planta baja, 1	63.56
	1750.00	Planta baja, 3	60.34	Planta baja, 1	63.66
	2150.00	Planta baja, 3	60.18	Planta baja, 1	63.82

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, donde se especifica:



### 3.5.5.5. Relación señal/ruido en la peor toma

La relación señal/ruido en la toma de usuario es uno de los parámetros de la calidad de la señal, una vez ésta ha sido demodulada. La relación señal/ruido obtenida en función del tipo de modulación utilizado, indica el nivel de la portadora de la señal modulada con respecto al nivel de ruido en el punto donde se realice la medida, en este caso la toma de usuario.

La relación portadora/ruido de cualquier señal en la toma de usuario vendrá dada por la siguiente expresión:

$$C/N \text{ (dB)} = C - N$$

'C (dBμV)' es el nivel de la señal portadora a la salida de la antena.

'N (dBμV)' es el nivel de ruido referido a la salida de la antena.

Nivel de portadora a la salida de la antena

El nivel de portadora, referido a la salida de la antena, se calcula, como ya hemos visto en el apartado de selección de antenas, mediante la siguiente expresión:

$$C \text{ (dBW)} = \text{PIRE} + G_a + 20 \cdot \log\left(\frac{r}{4\pi D}\right) - A$$

El nivel de portadora para cada señal será el siguiente:

Satélite	HISPASAT				ASTRA			
F (MHz)	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
C (dBμV)	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84	21.84

La potencia de ruido referida a la salida de la antena vendrá dada para cada toma de usuario por la siguiente expresión:

$$N \text{ (W)} = k \cdot T_{\text{sis}} \cdot B$$

$$T_{\text{sis}} \text{ (K)} = T_a + T_o \cdot (f_{\text{sis}} - 1)$$

'k (W/HzK)' es la constante de Boltzmann de valor  $1,38 \cdot 10^{-23}$ .

'B (Hz)' es el ancho de banda considerado (27 MHz para FM-TV y 36 MHz para QPSK-TV).

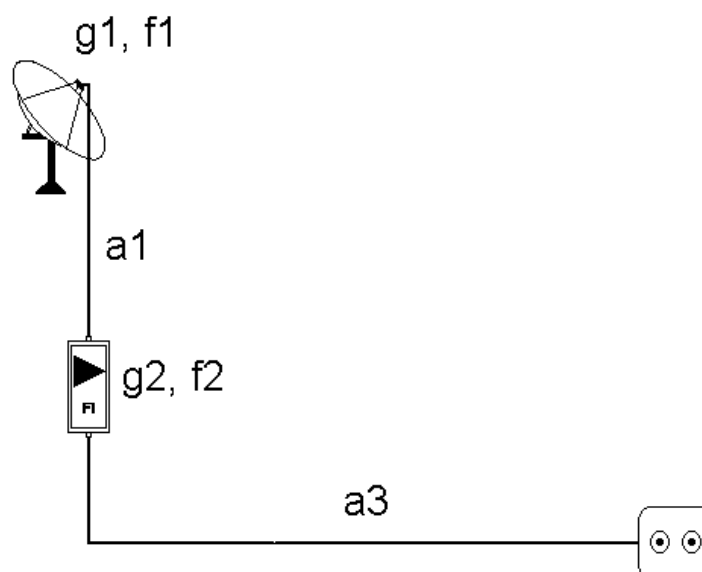
'T<sub>sis</sub> (K)' es la temperatura de ruido del conjunto del sistema.

'T<sub>a</sub> (K)' es la temperatura equivalente de ruido de la antena (35 K).

'T<sub>o</sub> (K)' es la temperatura de operación del sistema (25 °C = 298 K).

'f<sub>sis</sub>' es el factor de ruido del conjunto del sistema.

Se asumirá que la instalación puede esquematizarse por etapas de acuerdo al siguiente modelo:



'a1' es la atenuación en el tramo antena-amplificador de cabecera.

'g1' es la ganancia del LNB.

'f1' es el ruido del LNB.

'f2' es el factor de ruido del amplificador de cabecera.

'g2' es la ganancia del amplificador de cabecera.

'a3' es la atenuación de la red.

El factor de ruido del sistema, 'f<sub>sis</sub>', se calculará mediante la fórmula de Friis:

$$f_{sis} = f_1 + [(a_1 - 1)/g_1] + [(f_2 - 1) \cdot a_1/g_1] + [(a_3 - 1) \cdot a_1/(g_1 g_2)]$$

En el Anexo de Cálculo se ha detallado el proceso de obtención del valor del factor de ruido del sistema en la peor toma para cada señal.

Se resumen a continuación los resultados obtenidos:

Cabecera 1								
Satélite	HISPASAT				ASTRA			
F (MHz)	950.00	1550.00	1750.00	2150.00	950.00	1550.00	1750.00	2150.00
N (dBμV)	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87	3.87
C/N (dB)	17.98	17.98	17.98	17.98	17.98	17.98	17.98	17.98

Todas las señales cumplen lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, en el cual se especifica que los niveles de relación portadora-ruido mínimos en la toma de usuario, para los tipos de modulación utilizados, serán:

$$C/N \text{ QPSK DVB-S} \geq 11 \text{ dB}$$

$$C/N \text{ QPSK DVB-S2} \geq 12 \text{ dB}$$

### 3.5.5.5.6. Productos de intermodulación

En la actualidad, no existen métodos de cálculo contrastados que permitan calcular los niveles de intermodulación de tercer orden que se producen en la amplificación en banda ancha de señales con modulación digital del tipo utilizado en las señales de satélite.

El valor de la relación entre cualquiera de las portadoras y los productos de intermodulación múltiple producidos por 'n' canales, en el amplificador de banda ancha FI-SAT de cabecera, se calcula, para señales analógicas, mediante la siguiente expresión:

$$C/I \text{ (dB)} = C/I_{\text{ref}} + 2 \cdot (V_{o,\text{max}} - S) - 15 \cdot \log(n - 1)$$

'C/I<sub>ref</sub> (dB)' es el valor de referencia de la relación portadora/productos de intermodulación múltiple a la salida del amplificador FI-SAT, para el nivel de salida máximo del mismo y cuando sólo se amplifican dos canales.

'V<sub>o,max</sub> (dBμV)' es el nivel máximo de salida del amplificador para el cual se especifica 'C/I<sub>ref</sub>'.

'S (dBμV)' es el valor de la señal de portadora a la salida del amplificador.

'n' es el número de canales. Para el cálculo se ha estimado 40.

Nivel de intermodulación					
Cabecera 1					
Satélite	Frecuencia (MHz)	V <sub>o,max</sub> (dBμV)	C/I <sub>ref</sub> (dB)	S (dBμV)	C/I (dB)
HISPASAT	950.00	124.00	35.00	80.14	98.85
	1550.00	124.00	35.00	80.77	97.59
	1750.00	124.00	35.00	80.94	97.25
	2150.00	124.00	35.00	81.20	96.73
ASTRA	950.00	124.00	35.00	80.14	98.85
	1550.00	124.00	35.00	80.77	97.59
	1750.00	124.00	35.00	80.94	97.25
	2150.00	124.00	35.00	81.20	96.73

El cálculo del nivel de intermodulación debería reflejar también el efecto de la etapa de amplificación del LNB.

El módulo LNB, debido a los niveles tan bajos de señal con los que debe trabajar, puede diseñarse con muy alta ganancia y unos índices de linealidad muy elevados, por lo que su comportamiento ante los productos de intermodulación producidos a su salida será siempre mejor que el del amplificador FI-SAT de cabecera.

Tomando el peor de los casos, y suponiendo que el valor de 'C/I' del LNB fuese igual que el del amplificador de FI-SAT, el valor de la relación entre cualquiera de las portadoras y los productos de intermodulación múltiple producidos por 'n' canales en la cascada formada por el LNB y el amplificador FI-SAT viene dada por la expresión:

$$C/I_{\text{t}} \text{ (dB)} = -20 \cdot \log(10 \cdot C/I_{\text{LNB}}/20 + 10 \cdot C/I_{\text{cab}}/20)$$

'C/I<sub>t</sub> (dB)' es la relación portadora/productos de intermodulación múltiple total.

'C/I<sub>LNB</sub> (dB)' es la relación portadora/productos de intermodulación múltiple del conversor LNB.

'C/I<sub>cab</sub> (dB)' es la relación portadora/productos de intermodulación múltiple del amplificador de cabecera.

Aplicando las expresiones anteriores, se obtienen los siguientes resultados:

Cabecera 1		
Satélite	Frecuencia (MHz)	C/I <sub>t</sub> (dB)
HISPASAT	950.00	92.83

Cabecera 1		
Satélite	Frecuencia (MHz)	C/I,t (dB)
	1550.00	91.57
	1750.00	91.23
	2150.00	90.71
ASTRA	950.00	92.83
	1550.00	91.57
	1750.00	91.23
	2150.00	90.71

Los valores cumplen con lo establecido en el apartado 4.5 del Anexo I del Real Decreto 346/2011, que establece unos valores de relación de intermodulación:

$C/I,t \text{ QPSK-TV} \geq 18 \text{ dB}$

#### 3.5.5.7. Descripción de los elementos componentes de la instalación

Este apartado no procede, puesto que no se instalará ningún sistema de captación ni amplificación de televisión por satélite.

#### **3.5.6. Acceso y distribución de los servicios de telecomunicaciones de telefonía disponible al público (STDP) y de banda ancha (TBA)**

En el presente apartado se diseña y dimensiona la ICT para el acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público (STDP) y para servicios de telecomunicaciones de banda ancha (TBA), para su implementación en la edificación descrita en el apartado 1.1.B de este proyecto. Se considera únicamente el acceso de los usuarios de viviendas al servicio telefónico básico. No se considera por tanto el acceso de los usuarios a la RDSI.

El dimensionado de las diferentes redes de la ICT vendrá condicionado por la presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación, por la tecnología de acceso que utilicen dichos operadores y por la aplicación de los criterios de previsión de demanda establecidos en el Reglamento.

La presencia de los operadores de servicio en la localización de la edificación y la tecnología de acceso que utilicen dichos operadores será evaluada de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 8 del reglamento.

#### **Definición de la red de la edificación**

La red de la edificación es el conjunto de conductores, elementos de conexión y equipos, tanto activos como pasivos, que es necesario instalar para establecer la conexión entre las bases de acceso de terminal (BAT) y la red exterior de alimentación.

Se divide en los siguientes tramos:

a) Red de alimentación

Existen dos posibilidades en función del método de enlace utilizado por los operadores entre sus centrales y la edificación.

Cuando el enlace se produce mediante cable:

Es la parte de la red de la edificación, propiedad del operador, formada por los cables que unen las centrales o nodos de comunicación con la edificación. Se introduce a través de la arqueta de entrada y de la canalización externa hasta el registro de enlace, donde se encuentra el punto de entrada general, y de donde parte la canalización de enlace, hasta llegar al registro principal ubicado en el recinto de instalaciones de telecomunicación inferior, donde se ubica el punto de interconexión. Incluirá todos los elementos, activos o

pasivos, necesarios para entregar a la red de distribución de la edificación las señales de servicio, en condiciones de ser distribuidas.

Cuando el enlace se produce por medios radioeléctricos:

Es la parte de la red de la edificación formada por los equipos de captación de las señales emitidas por las estaciones base de los operadores, equipos de recepción y procesado de dichas señales y los cables necesarios para dejarlas disponibles para el servicio en el correspondiente punto de interconexión de la edificación. Los elementos de captación irán situados en la cubierta o azotea de la edificación introduciéndose en la ICT a través del correspondiente elemento pasamuros y la canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicación superior, donde irán instalados los equipos de recepción y procesado de las señales captadas y de donde, a través de la canalización principal de la ICT, partirán los cables de unión con el recinto inferior de telecomunicación donde se encuentra el punto de interconexión ubicado en el registro principal.

El diseño y dimensionamiento de la red de alimentación, así como su realización, serán responsabilidad de los operadores del servicio.

b) Red de distribución

Es la parte de la red formada por los cables, de pares trenzados (o en su caso de pares), de fibra óptica y coaxiales, y demás elementos que prolongan los cables de red de alimentación, distribuyéndolos por la edificación para poder dar el servicio a cada posible usuario.

Parte del punto de interconexión situado en el registro principal que se encuentra en el 'RITI' y, a través de la canalización principal, enlaza con la red de dispersión en los puntos de distribución situados en los registros secundarios para el caso de cables de pares, ya que en el caso de pares trenzados el punto de distribución carecería de implementación física. La red de distribución es única para cada tecnología de acceso, con independencia del número de operadores que la utilicen para prestar servicio en la edificación.

Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

c) Red de dispersión

Es la parte de red, formada por el conjunto de cables de acometida, de pares trenzados (o en su caso de pares), de fibra óptica y coaxiales, y demás elementos, que une la red de distribución con cada vivienda, local o estancia común.

Parte de los puntos de distribución, situados en los registros secundarios (en ocasiones en el registro principal) y, a través de la canalización secundaria (en ocasiones a través de la principal y la secundaria), enlaza con la red interior de usuario en los puntos de acceso al usuario situados en los registros de terminación de red de cada vivienda, local o estancia común.

Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

d) Red interior de usuario

Es la parte de la red formada por los cables de pares trenzados, cables coaxiales (cuando existan) y demás elementos que transcurren por el interior de cada domicilio de usuario, soportando los servicios de telefonía disponible al público y de telecomunicaciones de banda ancha. Da continuidad a la red de dispersión de la ICT comenzando en los puntos de acceso al usuario y, a través de la canalización interior de usuario configurada en estrella, finalizando en las bases de acceso de terminal situadas en los registros de toma.

Su diseño y realización será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

e) Elementos de conexión

Son los elementos utilizados como puntos de unión o de terminación de los tramos de red definidos anteriormente:

1. Punto de interconexión o punto de terminación de red:

Realiza la unión entre cada una de las redes de alimentación de los operadores del servicio y las redes de distribución de la ICT de la edificación, y delimita las responsabilidades en cuanto a mantenimiento entre el operador del servicio y la propiedad de la edificación. Se situará en el registro principal, con carácter general, en el interior del recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior del edificio, y estará compuesto por una serie de paneles de conexión o regletas de entrada donde finalizarán las redes de alimentación de los distintos operadores de servicio, por una serie de paneles de conexión o regletas de salida donde finalizará la red de distribución de la edificación, y por una serie de latiguillos de interconexión que se encargarán de dar continuidad a las redes de alimentación hasta la red de distribución en función de los servicios contratados por los distintos usuarios.

Habitualmente el punto de interconexión de la ICT será único para cada una de las redes incluidas en la misma. No obstante, en los casos en que así lo aconseje la configuración y tipología de la edificación

(multiplicidad de edificios verticales atendidos por la ICT, edificaciones con un número elevado de escaleras, etc.), el punto de interconexión podrá ser distribuido o realizado en módulos, de tal forma que cada uno de éstos pueda atender adecuadamente a un subconjunto identificable de la edificación.

Como consecuencia de la existencia de diferentes tipos de redes, tanto de alimentación como de distribución, los paneles de conexión o regletas de entrada, los paneles de conexión o regletas de salida, y los latiguillos de interconexión adoptarán distintas configuraciones y, en consecuencia, el punto de interconexión podrá adoptar las siguientes configuraciones:

- Punto de interconexión de pares (Registro principal de pares)
- Punto de interconexión de cables coaxiales (Registro principal coaxial)
- Punto de interconexión de cables de fibra óptica (Registro principal óptico)

En cualquier caso, los paneles de conexión o regletas de entrada de cada operador de servicio presente en la edificación serán independientes. Tanto los paneles de conexión o regletas de entrada como los latiguillos de interconexión, serán diseñados, dimensionados e instalados por los operadores de servicio, que podrán dotar sus paneles de conexión o regletas de entrada con los dispositivos de seguridad necesarios para evitar manipulaciones no autorizadas de las mencionadas terminaciones de la red de alimentación.

El diseño, dimensionado e instalación de los paneles de conexión o regletas de salida será responsabilidad de la propiedad de la edificación.

#### 2. Punto de distribución

Realiza la unión entre las redes de distribución y de dispersión (en ocasiones, entre las de alimentación y de dispersión) de la ICT de la edificación. Cuando exista, se alojará en los registros secundarios.

Como consecuencia de la existencia de diferentes tipos físicos de redes, tanto de alimentación como de distribución, el punto de distribución podrá adoptar algunas de las siguientes realizaciones:

- Red de distribución de pares trenzados
- Red de distribución de pares
- Red de distribución de cables coaxiales
- Red de distribución formada por cables de fibra óptica

Su diseño, dimensionado e instalación es responsabilidad de la propiedad de la edificación.

#### 3. Punto de acceso al usuario:

Realiza la unión entre la red de dispersión y la red interior de usuario de la ICT de la edificación.

Permite la delimitación de responsabilidades en cuanto a la generación, localización y reparación de averías entre la propiedad de la edificación o la comunidad de propietarios, y el usuario final del servicio. Se ubicará en el registro de terminación de red situado en el interior de cada vivienda, local o estancia común.

El punto de acceso al usuario podrá adoptar varias configuraciones en función de la naturaleza de la red de dispersión que recibe y de la naturaleza de la red interior que atiende:

- Red de dispersión de pares trenzados
- Red de dispersión de pares
- Red de dispersión de cables coaxiales
- Red de dispersión formada por cables de fibra óptica
- Red interior de usuario de pares trenzados
- Red interior de usuario de cables coaxiales

Su diseño, dimensionado e instalación es responsabilidad de la propiedad de la edificación.

#### 4. Bases de acceso terminal

Sirven como punto de acceso de los equipos terminales de telecomunicaciones del usuario final del servicio a la red interior de usuario multiservicio.

Su diseño, dimensionado e instalación es responsabilidad de la propiedad de la edificación.

### 3.5.6.1. Redes interiores de usuario

#### 3.5.6.1.1. Red de cables de pares trenzados

##### 3.5.6.1.1.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de pares trenzados

En el interior de las unidades de ocupación se instalarán los registros de toma, equipados con BAT, que se conectarán al correspondiente PAU a través de la red interior de usuario, en una configuración en estrella.

En viviendas, el número de registros de toma equipados con BAT es como mínimo de uno por cada estancia, excluyendo baños y trasteros, con un mínimo de dos. Como mínimo, en dos de los registros de toma se equiparán BAT con dos tomas o conectores hembra, alimentadas por acometidas de pares trenzados independientes procedentes del PAU.

La red interior se realizará con cable cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro distribuido en estrella.

### 3.5.6.1.1.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

#### 3.5.6.1.1.2.1. Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de pares trenzados

Para el cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables de pares trenzados se ha considerado la atenuación total del cable, la del conector RJ45 macho del extremo del RTR y la de la base de acceso terminal.

En la tabla siguiente se indican los valores de atenuación en cada una de las tomas pertenecientes al PAU más alejado:

(Planta baja)												
Referencia	Frecuencia (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.20	0.29	0.37	0.40	0.48	0.53	0.58	0.64	0.88	1.21	1.69	1.90
2	0.25	0.39	0.51	0.56	0.68	0.75	0.83	0.92	1.29	1.74	2.48	2.79
3	0.44	0.75	1.03	1.13	1.41	1.57	1.75	1.96	2.80	3.68	5.35	6.07
4	0.38	0.64	0.86	0.94	1.17	1.30	1.45	1.62	2.31	3.05	4.41	5.00
5	0.40	0.67	0.92	1.00	1.25	1.39	1.55	1.73	2.46	3.25	4.71	5.34

#### 3.5.6.1.1.2.2. Otros cálculos

En las tablas siguientes se indican los valores de atenuación en cada una de las tomas pertenecientes a las unidades de ocupación:

(Planta baja)												
Referencia	Frecuencia (MHz)											
	1.00	4.00	8.00	10.00	16.00	20.00	25.00	31.25	62.50	100.00	200.00	250.00
1	0.20	0.29	0.37	0.40	0.48	0.53	0.58	0.64	0.88	1.21	1.69	1.90
2	0.25	0.39	0.51	0.56	0.68	0.75	0.83	0.92	1.29	1.74	2.48	2.79
3	0.44	0.75	1.03	1.13	1.41	1.57	1.75	1.96	2.80	3.68	5.35	6.07
4	0.38	0.64	0.86	0.94	1.17	1.30	1.45	1.62	2.31	3.05	4.41	5.00
5	0.40	0.67	0.92	1.00	1.25	1.39	1.55	1.73	2.46	3.25	4.71	5.34

#### 3.5.6.1.1.3. Número y distribución de las bases de acceso terminal

En la tabla siguiente se indica el número de registros de toma para las distintas unidades de ocupación.

Número de tomas

Planta	PAU	Unidad de ocupación	BAT simple/doble
Planta baja		Tipo A	5/-
<b>TOTAL</b>			<b>5</b>

#### 3.5.6.1.1.4. Tipos de cable

Los cables de pares trenzados utilizados serán, como mínimo, de 4 pares de hilos conductores de cobre con aislamiento individual sin apantallar, cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro, debiendo cumplir las especificaciones de la norma UNE-EN 50288-6-1.

#### 3.5.6.1.1.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables de pares trenzados

##### 3.5.6.1.1.5.1. Cables

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
54.40 m	cable rígido U/UTP no propagador de la llama de 4 pares trenzados de cobre, categoría 6, con vaina exterior de poliolefina termoplástica LSFH libre de halógenos, con baja emisión de humos y gases corrosivos de 6,2 mm de diámetro	(En el Pliego de condiciones)

##### 3.5.6.1.1.5.2. Conectores

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
5	conector macho tipo RJ-45	(En el Pliego de condiciones)

##### 3.5.6.1.1.5.3. BATs

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
5	conector hembra tipo RJ-45	(En el Pliego de condiciones)

#### 3.5.6.1.1.6. Red de cables coaxiales

##### 3.5.6.1.1.6.1. Cálculo y dimensionamiento de la red interior de usuario de cables coaxiales

En viviendas, al menos, en cada una de las dos estancias principales se coloca un registro de toma de cables coaxiales para servicios de TBA (según el apartado 5.13 del Anexo III del Real Decreto).

La red interior se realizará con cables coaxiales que cumplirán con las especificaciones de la norma UNE-EN 50117-2-1, con configuración en estrella.

##### 3.5.6.1.1.6.2. Cálculo de los parámetros básicos de la instalación

###### 3.5.6.1.1.6.2.1. Cálculo de la atenuación de la red interior de usuario de cables coaxiales

A continuación, se muestran las atenuaciones desde el registro de terminación de red más alejado del registro principal hasta cada una de las tomas, teniendo en cuenta la atenuación del cable y la de las tomas.

RG-6				
Frecuencia (MHz)	5	65	86	860
Atenuación (dB)	0.03	0.05	0.05	0.17

Toma				
Frecuencia (MHz)	5	65	86	860
Atenuación (dB)	1.00	1.00	1.00	1.00

Planta baja					
Toma	Longitud	Frecuencia (MHz)			
		5	65	86	860



Planta baja					
Toma	Longitud	Frecuencia (MHz)			
		5	65	86	860
1, Planta baja	4.4	2.14	2.21	2.24	2.77
2, Planta baja	6.9	2.21	2.33	2.37	3.20
3, Planta baja	16.6	2.51	2.80	2.90	4.89
4, Planta baja	13.6	2.42	2.65	2.74	4.37
5, Planta baja	14.0	2.43	2.67	2.76	4.44

### 3.5.6.1.1.6.2.2. Otros cálculos

A continuación, se muestran las atenuaciones desde el registro de terminación de red hasta cada una de las tomas de las unidades de ocupación, teniendo en cuenta la atenuación del cable y la de las tomas.

Vertical 1					
Referencia	Longitud	Frecuencia (MHz)			
		5	65	86	860
1	4.4	2.14	2.21	2.24	2.77
2	6.9	2.21	2.33	2.37	3.20
3	16.6	2.51	2.80	2.90	4.89
4	13.6	2.42	2.65	2.74	4.37
5	14.0	2.43	2.67	2.76	4.44

### 3.5.6.1.1.6.3. Número y distribución de las bases de acceso terminal

En la tabla siguiente se indica el número de registros para toma de cable coaxial para servicios de telecomunicaciones de banda ancha en las distintas unidades de ocupación.

Vertical 1	
Referencia	Número de tomas
Planta baja	5

### 3.5.6.1.1.6.4. Tipos de cable

Se utilizará cable del tipo RG-6.

RG-6				
Frecuencia (MHz)	5	65	86	860
Atenuación (dB)	0.03	0.05	0.05	0.17

### 3.5.6.1.1.6.5. Resumen de los materiales necesarios para la red interior de usuario de cables coaxiales

#### 3.5.6.1.1.6.5.1. Cables

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
55.68 m	cable coaxial RG-6 de 75 Ohm, con conductor central de cobre de 1,15 mm de diámetro y cubierta exterior de PVC de 6,9 mm de diámetro	(En el Pliego de condiciones)

#### 3.5.6.1.1.6.5.2. Conectores

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
5	Conectores tipo F	(En el Pliego de condiciones)

#### 3.5.6.1.1.6.5.3. BATs

UDS.	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
5	toma doble, TV-R, de 5-1000 MHz	(En el Pliego de condiciones)

### 3.5.7. Infraestructuras de Hogar Digital

No se instalan en este proyecto.

### **3.5.8. Canalización e infraestructura de distribución**

En este capítulo se definen, dimensionan y ubican las canalizaciones, registros y recintos que constituirán la infraestructura donde se alojarán los cables y equipamiento necesario para permitir el acceso de los usuarios a los servicios de telecomunicaciones definidos en los capítulos anteriores.

#### **3.5.8.1. Consideraciones sobre el esquema general del edificio**

La infraestructura que soporta el acceso a los servicios de telecomunicación del inmueble responderá a los esquemas reflejados en los diagramas o planos incluidos en el apartado de planos de este proyecto.

Dichos esquemas obedecen a la necesidad de establecer de manera clara los diferentes elementos que conforman la ICT de la edificación y que permiten soportar los distintos servicios de telecomunicación.

La red interior de usuario tiene como función principal distribuir las señales en el interior de cada vivienda o local, desde los PAU hasta las diferentes bases de toma (BAT) de cada usuario. La infraestructura que la soporta está compuesta por la canalización interior de usuario y los registros de terminación de red y de toma.

#### **3.5.8.2. Arqueta de entrada y canalización externa**

La arqueta de entrada es el recinto que permite establecer la unión entre las redes de alimentación de los servicios de telecomunicación de los distintos operadores y la ICT. Se encuentra en la zona exterior de la edificación y a ella confluyen, por un lado, las canalizaciones de los distintos operadores y, por otro, la canalización externa de la ICT. Su construcción corresponde a la propiedad de la edificación y, salvo que cuente con la autorización de la propiedad, sólo podrá ser utilizada para dar servicio a la edificación de la que forma parte.

La canalización externa accede a la zona común del inmueble a través del punto de entrada general.

A continuación, se enumeran y describen estos elementos:

Arqueta de entrada, de 400x400x600 mm, hasta 20 PAU.

Canalización externa enterrada formada por 1 tubo de polietileno de 63 mm de diámetro.

Los anteriores elementos se ubicarán en la zona indicada en el documento Planos, para lo cual se ha tenido en cuenta el resultado obtenido en la consulta e intercambio de información a que se hace referencia en el artículo 8 del reglamento ICT.

#### **3.5.8.3. Registros de enlace inferior y superior**

No es necesaria la utilización de registros de enlace, ya que no existen obstáculos o recodos por donde discurren los conductos.

#### **3.5.8.4. Canalizaciones de enlace inferior y superior**

##### **Canalización de enlace superior**

La canalización de enlace superior es la que distribuye los cables que van desde los sistemas de captación hasta el registro de terminación de red donde se ubica el PAU. Los cables irán sin protección entubada hasta el elemento pasamuros. Dentro del inmueble, la canalización tendrá las siguientes características:

- Canalización de enlace superior fija en superficie formada por 2 tubos de PVC rígido de 40 mm de diámetro.

#### **3.5.8.5. Registros principales**

Para telefonía, el registro principal contendrá el punto de interconexión y se ubicará en el RTR.

#### **3.5.8.6. Registros de terminación de red**

Los registros de terminación de red son los elementos que conectan la red secundaria con la red interior de usuario. En estos registros se alojan los puntos de acceso a usuario (PAU) de los distintos servicios. Este punto se emplea para separar la red comunitaria de la privada de cada usuario.

Registro de terminación de red, formado por caja de plástico para empotrar en tabique y disposición del equipamiento principalmente en vertical, de 500x600x80 mm.

Estos registros se colocarán a más de 20 cm y menos de 230 cm del suelo.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

#### **3.5.8.7. Canalización interior de usuario**

La canalización interior de usuario es la que soporta la red interior de usuario y une los registros de terminación de red (RTR) con los distintos registros de toma. Está formada por tubos corrugados de PVC de 20 mm de diámetro exterior, que discurren empotrados por el interior de la unidad de ocupación. El trazado de las líneas es en estrella, teniendo en cuenta que cada registro de toma se une a su registro de terminación de red con un tubo independiente.

Cuando sea necesario se dispondrán registros de paso para facilitar la instalación posterior de los cables. Su ubicación y dimensiones se indican en los planos correspondientes.

Las características de los tubos de la canalización interior, así como los registros de paso, cumplirán con las especificaciones técnicas indicadas en el Pliego de Condiciones.

#### **3.5.8.8. Registros de toma**

Los registros de toma son los elementos que alojan las bases de acceso terminal (BAT) o tomas de usuario. Su ubicación en el interior de las viviendas o locales es la reflejada en el documento Planos.

En viviendas se colocarán, al menos, los siguientes registros de toma empotrados en la pared:

- a) En cada una de las dos estancias principales: 2 registros para tomas de cables de pares trenzados, 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de TBA y 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.
  - b) En el resto de las estancias, excluidos baños y trasteros: 1 registro para toma de cables de pares trenzados y 1 registro para toma de cables coaxiales para servicios de RTV.
  - c) En la cercanía del PAU: 1 registro para toma configurable.
- En locales y oficinas, cuando estén distribuidas en estancias, y en las estancias comunes de la edificación, habrá un mínimo de tres registros de toma empotrados o superficiales, uno por cada tipo de cable (pares trenzados, cables coaxiales para servicios de TBA y cables coaxiales para servicios de RTV).

Los registros de toma tendrán en sus inmediaciones, a una distancia máxima de 50 cm, una toma de corriente alterna o base de enchufe.

Sus características se especifican en el Pliego de Condiciones.

### 3.5.8.9. Cuadros resumen de los materiales necesarios

#### 3.5.8.9.1. Arquetas

Elemento	Cantidad / Dimensiones
Arqueta de entrada	1 / 400x400x600 mm

#### 3.5.8.9.2. Tubos de diverso diámetro y canales

Elemento	Dimensiones (Servicio)
Canalización externa enterrada	Ø63 mm (TBA+STDP)
Canalización interior de usuario	1Ø20
	2Ø20
	3Ø20
	6Ø20
	9Ø20
	15Ø20

#### 3.5.8.9.3. Registros de diversos tipos

Elemento	Cantidad / Dimensiones
Registros de terminación de red	1 / 500x600x80 mm
Registros de toma	15 / 64x64x42 mm

#### **3.5.9. Varios**

Los requisitos de seguridad entre instalaciones serán los siguientes:

- Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios y, salvo excepciones justificadas, las redes de telecomunicación no podrán alojarse en el mismo compartimento utilizado para otros servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, 100 mm para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.
- La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de las canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 1500 V (según ensayo recogido en la norma UNE-EN 50085). Si son metálicas, se pondrán a tierra.
- Cuando los sistemas de conducción de cables para las instalaciones de comunicaciones sean metálicos y simultáneamente accesibles a las partes metálicas de otras instalaciones, se deberán conectar a la red de equipotencialidad.

Además, la ICT deberá ser ejecutada, en los aspectos relativos a la seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética, según lo especificado en el Pliego de Condiciones de este proyecto, teniendo en cuenta:

- Disposición relativa de cableados: con el fin de reducir posibles diferencias de potencial entre sus recubrimientos metálicos, las entradas al edificio de los cables de alimentación de las redes de acceso de comunicaciones electrónicas y los de alimentación de energía eléctrica se realizarán a través de

accesos independientes, pero próximos entre sí, y próximos también a la entrada del cable o cables de unión a la puesta a tierra del edificio.

- Interconexión equipotencial y apantallamiento: cuando se instalen los distintos equipos (armarios, bastidores y demás estructuras metálicas accesibles), se creará una red mallada de equipotencialidad que conecte las partes metálicas accesibles de todos ellos entre sí y al anillo de tierra del inmueble. Todos los cables con portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior del edificio serán apantallados, estando el extremo de su pantalla conectado a tierra local en el punto más próximo posible de su entrada al recinto que aloje el punto de interconexión y nunca a más de 2 m de distancia.
- Descargas atmosféricas: en función del nivel cerámico y del grado de apantallamiento presentes en la zona considerada, puede ser conveniente dotar a los portadores metálicos de telecomunicación procedentes del exterior de dispositivos protectores contra sobretensiones, conectados también al anillo de tierra. La determinación de la necesidad de estas protecciones y su diseño, suministro e instalación, será responsabilidad de los operadores del servicio.

**Fdo: El Arquitecto:**



## **5. anejos a la memoria**

El proyecto contendrá tantos planos como sean necesarios para la definición en detalle de las obras.

- Cálculo de la estructura
- Protección contra el incendio
- Estudio de impacto ambiental
- Plan de control de calidad
- Estudio de seguridad y salud o estudio básico, en su caso







<b>1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA</b>	199
<b>2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA</b>	199
<b>3.- NORMAS CONSIDERADAS</b>	199
<b>4.- ACCIONES CONSIDERADAS</b>	199
4.1.- Gravitatorias	199
4.2.- Viento	199
4.3.- Sismo	199
4.4.- Hipótesis de carga	199
4.5.- Listado de cargas	199
<b>5.- ESTADOS LÍMITE</b>	200
<b>6.- SITUACIONES DE PROYECTO</b>	200
6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (γ)	201
6.2.- Combinaciones	202
<b>7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS</b>	203
<b>8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS</b>	203
8.1.- Pilares	203
<b>9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA</b>	203
<b>10.- LISTADO DE PAÑOS</b>	204
<b>11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN</b>	204
<b>12.- MATERIALES UTILIZADOS</b>	204
12.1.- Hormigones	204
12.2.- Aceros por elemento y posición	205
12.2.1.- Aceros en barras	205
12.2.2.- Aceros en perfiles	205
12.3.- Madera	205



## 1.- VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2017

Número de licencia: 20172

## 2.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: VIVIENDA GIBRALEÓN MANUEL GUALDA FASE 1 + FASE 2 PILARES EN MED

Clave: VIVIENDA GIBRALEÓN PILARES EN MED

## 3.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-98-CTE

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EFHE

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

## 4.- ACCIONES CONSIDERADAS

### 4.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m <sup>2</sup> )	Cargas muertas (kN/m <sup>2</sup> )
Cubierta	1.0	1.0
Planta segunda	2.0	1.0
Planta primera	2.0	1.0
Planta baja	2.0	1.0

### 4.2.- Viento

Sin acción de viento

### 4.3.- Sismo

Sin acción de sismo

### 4.4.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

### 4.5.- Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m<sup>2</sup>)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Planta baja	Peso propio	Lineal	10.31	(16.28,5.56) (16.28,6.36)
	Peso propio	Superficial	5.71	(16.37,5.34) (17.16,5.34) (17.16,6.36) (16.36,6.36)
	Cargas muertas	Lineal	13.47	(16.28,5.56) (16.28,6.36)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga de uso	Lineal	5.12	(16.28,5.56) (16.28,6.36)
Planta primera	Peso propio	Lineal	7.72	(13.13,6.36) (13.13,5.56)
	Peso propio	Lineal	4.21	(10.52,5.47) (10.52,6.27)
	Peso propio	Lineal	16.17	(7.30,6.27) (7.30,5.47)
	Cargas muertas	Lineal	10.12	(13.13,6.36) (13.13,5.56)
	Cargas muertas	Lineal	6.15	(10.52,5.47) (10.52,6.27)
	Cargas muertas	Lineal	16.11	(7.30,6.27) (7.30,5.47)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.85	(13.13,6.36) (13.13,5.56)
	Sobrecarga de uso	Lineal	2.40	(10.52,5.47) (10.52,6.27)
	Sobrecarga de uso	Lineal	6.41	(7.30,6.27) (7.30,5.47)
Planta segunda	Peso propio	Lineal	7.00	(7.20,4.47) (7.23,6.37)
	Peso propio	Lineal	7.00	(9.72,4.40) (9.66,6.38)
	Peso propio	Lineal	7.00	(7.23,6.37) (9.66,6.38)
	Peso propio	Lineal	7.00	(7.20,4.49) (9.71,4.51)
	Peso propio	Lineal	4.19	(7.40,4.47) (8.20,4.47)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(13.43,3.04) (13.21,6.39)
	Cargas muertas	Lineal	1.00	(13.59,0.24) (13.41,3.04)
	Cargas muertas	Lineal	6.15	(7.40,4.47) (8.20,4.47)
	Sobrecarga de uso	Lineal	2.39	(7.40,4.47) (8.20,4.47)
Cubierta	Peso propio	Lineal	7.00	(7.21,4.15) (7.23,6.37)
	Peso propio	Lineal	7.00	(9.72,4.40) (9.66,6.38)
	Peso propio	Lineal	7.00	(7.23,6.37) (9.66,6.38)
	Cargas muertas	Lineal	7.00	(7.19,4.16) (9.72,4.27)

## 5.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Control de la ejecución: Normal
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Madera	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

## 6.- SITUACIONES DE PROYECTO

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

### - Con coeficientes de combinación

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

### - Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

- $G_k$  Acción permanente  
 $P_k$  Acción de pretensado  
 $Q_k$  Acción variable  
 $g_G$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes  
 $g_P$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado  
 $g_{Q,1}$  Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal  
 $g_{Q,i}$  Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento  
 $\gamma_{p,1}$  Coeficiente de combinación de la acción variable principal  
 $\gamma_{a,i}$  Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

### 6.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)

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

**E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-98-CTE**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompañamiento ( $\gamma_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

**E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-98-CTE**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompañamiento ( $\gamma_a$ )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

**E.L.U. de rotura. Madera: CTE DB SE-M**

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (y)	
	Favorable	Desfavorable	Principal ( $\gamma_p$ )	Acompañamiento ( $\gamma_a$ )
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

**Tensiones sobre el terreno**

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

## Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (g)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000

## 6.2.- Combinaciones

### ■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas muertas

Qa Sobrecarga de uso

### ■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.500	1.500	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.500	1.500	1.600

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

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

### ■ E.L.U. de rotura. Madera

Comb.	PP	CM	Qa
1	0.800	0.800	
2	1.350	1.350	
3	0.800	0.800	1.500
4	1.350	1.350	1.500

### ■ Tensiones sobre el terreno

### ■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

## 7.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Cubierta	3	Cubierta	3.00	9.30
2	Planta segunda	2	Planta segunda	3.10	6.30
1	Planta primera	1	Planta primera	3.20	3.20
0	Planta baja				0.00

## 8.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 8.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	( 7.18, 2.82)	0-2	Sin vinculación exterior	2.0	Centro
P2	( 7.23, 6.37)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	( 9.66, 6.38)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	( 9.76, 2.92)	0-1	Sin vinculación exterior	2.0	Centro
P5	( 9.84, 0.23)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P6	( 7.14, 0.22)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P7	( 17.44, 0.26)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P8	( 17.36, 3.19)	0-3	Sin vinculación exterior	2.0	Centro
P9	( 17.28, 6.41)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P10	( 13.61, 0.24)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P11	( 13.21, 6.39)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P12	( 13.42, 3.04)	0-3	Sin vinculación exterior	2.0	Centro
P13	( 9.72, 4.40)	0-3	Sin vinculación exterior	2.0	Centro
P14	( 7.20, 4.31)	0-3	Sin vinculación exterior	2.0	Centro

## 9.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1	2	25x45	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	25x45	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P2, P3, P7, P9, P10, P11	3	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	25x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	25x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P4	1	25x45	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
P5, P6	2	25x25	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	25x25	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P8, P12, P13	3	25x45	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	25x45	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	25x45	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00



Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P14	3	25x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	25x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	25x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

## 10.- LISTADO DE PAÑOS

### Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
forjado viguetas	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 20 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: Cerámica Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.094 m³/m² Peso propio: 2.77 kN/m² Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta armada
FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA	FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA Serie de perfiles: Maciza h220 Desnivel: 7 cm Intereje: 42 cm Canto máximo: 32 cm Volumen de hormigón: 0.05 m³/m² Peso propio: 1.472 kN/m² + viguetas

Grupo	Tipo	Coordenadas del centro del paño
Planta primera	forjado viguetas	En todos los paños
Planta segunda	forjado viguetas	En todos los paños
Cubierta	FORJADO DE VIGUETAS DE MADERA	15.38, 3.36
	forjado viguetas	8.43, 5.30

## 11.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (kN/m³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (MPa)	Tensión admisible en situaciones accidentales (MPa)
Todas	40	98100.00	0.196	0.294

## 12.- MATERIALES UTILIZADOS

### 12.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f <sub>ck</sub> (MPa)	g <sub>c</sub>	Tamaño máximo del árido (mm)	E <sub>c</sub> (MPa)
Vigas y losas de cimentación	HA-30, Control Estadístico	30	1.50	15	28577
Forjados	HA-30, Control Estadístico	30	1.50	15	28577
Pilares y pantallas	HA-30, Control Estadístico	30	1.50	15	28577
Muros	HA-25, Control Estadístico	25	1.50	15	27264

## 12.2.- Aceros por elemento y posición

### 12.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (MPa)	$g_s$
Todos	B 500 S, Control Normal	500	1.15

### 12.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

## 12.3.- Madera

Elemento	Tipo	Clase resistente	E (MPa)	G (MPa)	g (kN/m³)
Viguetas	Laminada encolada, homogénea	GL28h	12600.00	780.00	4.81
<i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>g: Peso específico</i>					

**PROPAGACIÓN INTERIOR****DB SI-1**

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

**0. Compartimentación en sectores de incendio.**

La ampliación y toda la vivienda en conjunto se trata como un único sector de incendio.

Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

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

Sector	Nivel (BR/SR)	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto	Resistencia al fuego del sector	
		Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Vivienda	SR	2.500	133,59	Residencial Vivienda	EI 60	EI 60

Los elementos que separan viviendas entre sí deben ser al menos EI 60.

Al no exceder en superficie, se puede incorporar a este sector y cumplir las condiciones anteriores.

**1. Locales y zonas de riesgo especial.**

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta sección.

Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en el documento básico SI.

Local o zona	Superficie / volumen construida (m <sup>2</sup> )(m <sup>3</sup> )		Nivel de riesgo	Vestíbulo de independencia		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Trastero	>50	<50	-	-	-	-	-

No existe ningún local de riesgo especial.

## 2. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

Los pasos de instalaciones cumplirán las exigencias conforme se establece en el Apartado 3 del DB-SI 1.

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

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>.

Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática  $EI\ t(i \leftrightarrow o)$  siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.
- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación  $EI\ t(i \leftrightarrow io)$  siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

La sectorización se realiza con manguitos cortafuegos en tuberías y compuertas cortafuegos en conductos (circulares o rectangulares). Las tuberías de proyecto, con sección inferior a 50 cm<sup>2</sup>, no se sectorizan (para computar estos 50 cm<sup>2</sup>, se suman todos los huecos a menos de 3 m, de todo tipo de instalaciones).

## 3. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Los revestimientos de suelos, paramentos verticales, tanto interiores como exteriores y paramentos horizontales, son derivados pétreos, tal y como se indicó en los apartados anteriores, aportando una clase M0, valor superior a lo requerido por la norma.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado "CE", los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Los productos metálicos, pétreos, cerámicos, vidrios, morteros, hormigones o yesos son materiales que se enmarcan dentro del grupo A1 (M0). Por lo tanto se cumplen con los requerimientos establecidos en este apartado.

## PROPAGACIÓN EXTERIOR

DB SI-2

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

### 1. Medianeras y fachadas.

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

Distancia entre huecos				
Distancia horizontal (m) <sup>(1)</sup>			Distancia vertical (m) <sup>(2)</sup>	
Ángulo entre planos			Norma	Proyecto
Fachadas	180°	Norma	Proyecto	
		0,50	>0,50	-

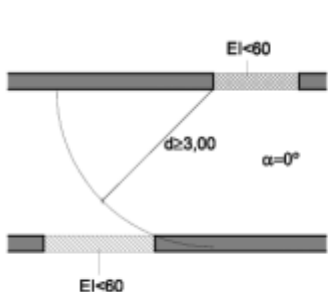


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

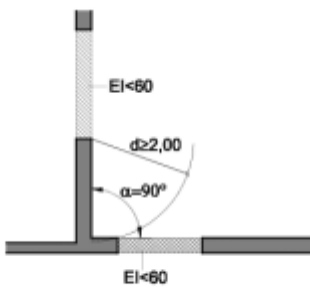


Figura 1.4. Fachadas a 90°

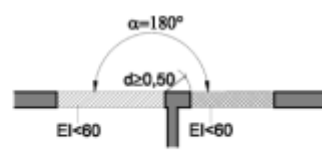


Figura 1.6. Fachadas a 180°

1. Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de la fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas, los puntos de sus fachadas que no sean al menos **EI 60** deben estar separados la distancia  $d$  en proyección horizontal que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas.  
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.
2. Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas más altas del edificio, o bien hacia una escalera protegida o hacia un pasillo protegido desde otras zonas, dicha fachada debe ser al menos **EI 60** en una franja de 1 m de altura, como mínimo, medida sobre el plano de la fachada. En caso de existir elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas, la altura de dicha franja podrá reducirse en la dimensión del citado saliente.

Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia  $d$  puede obtenerse por interpolación

$\alpha$	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
$d$ (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

La clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada que ocupen más del 10% de su superficie será, en función de la altura total de la fachada:

- D-s3,d0 en fachadas de altura hasta 10 m;
- C-s3,d0 en fachadas de altura hasta 18 m;
- B-s3,d0 en fachadas de altura superior a 18 m.

Dicha clasificación debe considerar la condición de uso final del sistema constructivo incluyendo aquellos materiales que constituyan capas contenidas en el interior de la solución de fachada y que no estén protegidas por una capa que sea EI30 como mínimo.

En aquellas fachadas de altura igual o inferior a 18 m cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta, la clase de reacción al fuego, tanto de los sistemas constructivos mencionados anteriormente, debe ser al menos B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo.

## 2. Cubiertas.

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.

Distancia entre huecos	Distancia (m)	Altura (m) <sup>(1)</sup>
	Norma	Proyecto
No existe en este proyecto	-	-

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.

$d$ (m)	$\geq 2,50$	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
$h$ (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

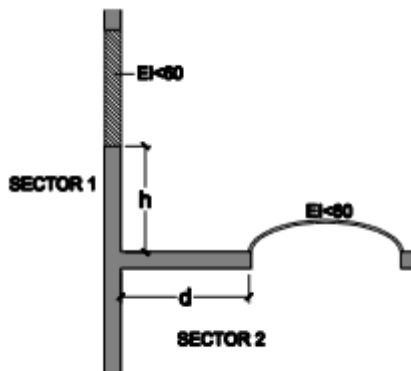


Figura 2.1 Encuentro cubierta-fachada

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

#### RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

DB SI-6

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

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

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

La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con dados en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI-6:

- La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica.

Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

- En este DB se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales. Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo-temperatura.
- Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

- En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.
- Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.
- En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el RD 312/2005 de 18 de marzo.
- Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este DB no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI-6:

- Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración de un incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.
- En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 /UNE-EN 1991-1-2:2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.
- En este DB no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

## 1. Elementos estructurales principales.



Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

- a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o
- b) soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto
Vivienda	Vivienda	Ladrillo	Madera	Madera	R 60	R 60

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

**SE DIMENSIONA ESTRUCTURA CONFORME AL ANEJO C DEL DB-SI\***

\*Las dimensiones de la estructura se definirán en el proyecto de ejecución.

## 2. Elementos estructurales secundarios.

Los elementos estructurales cuyo colapso ante la acción directa del incendio no pueda ocasionar daños a los ocupantes, ni comprometer la estabilidad global de la estructura, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio, como puede ser el caso de pequeñas entreplantas o de suelos o escaleras de construcción ligera, etc., no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

No obstante, todo suelo que, teniendo en cuenta lo anterior, deba garantizar la resistencia al fuego R que se establece en la tabla 3.1 del apartado anterior, debe ser accesible al menos por una escalera que garantice esa misma resistencia o que sea protegida.

Las estructuras sustentantes de cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Los elementos estructurales secundarios tienen la misma resistencia al fuego que los elementos estructurales principales cuando su colapso pueda ocasionar daños personales.

En la fecha en la que los productos sin marcado CE se suministren a las obras, los certificados de ensayo y clasificación antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales principales, los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos, no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

### Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio, obteniendo los efectos de las acciones durante la exposición al incendio según el DB SE.

## **5.7 – Plan de control de calidad**

**ANEJO-5 - PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

### Antecedentes

En el presupuesto de la obra figura una partida destinada a la realización del preceptivo Control de Calidad para garantizar el empleo de materiales idóneos, correcta ejecución de las obras y buen funcionamiento de las instalaciones de las que dispone la edificación que nos ocupa en este proyecto.

Dicha partida se abonará a la contrata previa justificación del gasto.

### Objeto del presente documento

Por parte de los arquitectos se redacta el presente documento con la finalidad que sirva a la contrata como base para solicitar al menos tres ofertas sobre el control de calidad a desarrollar en la obra. Una vez se tengan las tres ofertas con valoración económica de las mismas, y previa aprobación de los técnicos que suscriben, se decidirá la contratación del Plan de Control de Calidad que se aplicará en la obra.

### Desarrollo del Plan de Control de Calidad

Las actividades que desarrollará la empresa adjudicataria del Plan serán el control de los materiales, así como el control de la ejecución en las tareas que se le encomienden expresamente. Igualmente realizará pruebas de funcionamiento de las instalaciones y actas de inspección técnica previas a la utilización del edificio.

#### CONTROL DE LOS MATERIALES

El control podría englobarse en dos grupos:

- Recopilación de los datos de los fabricantes, marcas comerciales, datos de identificación del material según UNE, certificados de garantía o sellos de calidad cuando los tengan concedidos. Todo ello referido a los materiales que posteriormente van a ser sometidos a ensayos o de aquellos que el Director de la ejecución indique.
- Ejecución de los ensayos obligatorios y que se indican en este documento.

#### CONTROL DE LA EJECUCIÓN

Tratará sobre los siguientes aspectos:

- **Comprobación de las armaduras** de la cimentación y estructura con su correspondencia con el proyecto en cuanto a materiales suministrados y disposición de las armaduras.
- **Comprobación de las instalaciones** de los capítulos de: telefonía, comunicaciones, instalación eléctrica y alumbrado. Se comprobará que los materiales básicos se ajustan a las especificaciones de proyecto, e igualmente se auditará que los mismos están conformes con la normativa en vigor en el momento de la ejecución.

#### PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

Se realizarán las pruebas de funcionamiento de las instalaciones que más adelante se detallan, así como una prueba de estanqueidad de las cubiertas y fachadas.

### Control de los materiales

Las unidades de obra sobre las que se llevará a cabo el control de materiales será el siguiente:

#### Cimentación y estructura

##### - Hormigones

Se realizará un control estadístico a nivel normal según lo establecido en la EHE, para lo cual se dividirá la obra en LOTES compuestos de dos o cuatro determinaciones de la resistencia (dependiendo del tipo de hormigón HA-25 ó HA-30), sobre serie de cuatro probetas con roturas de dos probetas a 7 días y dos a 28 días según las normas UNE en vigor.

La EHE establece en su artículo 88º el control de ejecución de los hormigones puestos en obra. Se establecerán unidades de control del hormigón, denominadas Lotes. Estos lotes estarán compuestos por una serie de amasadas, en función del elemento a controlar, según especifica la tabla 88.4.a.

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Estructuras que tienen elementos comprimidos	Estructuras que tienen únicamente elementos sometidos a flexión	Macizos
Volumen de hormigón	100 m³	100 m³	100 m³
Número de amasadas	50	50	100
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semanas
Superficie construida	500 m²	1.000 m²	-
Número de plantas	2	2	-

El control del hormigón se realizará mediante ensayos de confección y rotura de probetas cilíndricas de 15 x 30 cm a compresión y medidas de la consistencia. La toma de muestras del hormigón se realizará según UNE 83300:84.

En base a las prescripciones de la Instrucción EHE, para cada lote se efectuarán N amasadas, siendo:

$$N \geq 2 \text{ si } f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$$

$$N \geq 4 \text{ si } 25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$$

$$N \geq 6 \text{ si } f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$$

Dentro de las amasadas se tomarán cuatro probetas con los siguientes criterios de rotura, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa:

1 Ud. A 7 días

2 Uds. A 28 días (obligatorias según EHE).

Las roturas a 7 días son orientativas de la evolución de la resistencia del hormigón, teniendo en cuenta que si la primera rotura no ofreciera la resistencia estimada a esta edad, podía guardarse una probeta para romperla a la edad de 60 días, según las prescripciones de la Dirección Facultativa del Proyecto.

En el caso de hormigones fabricados en Central de Hormigón Preparado con posesión de un Sello de Calidad oficialmente reconocido, se podrá reducir el muestreo al 50%, realizándose éste al azar y siempre y cuando se den además las siguientes condiciones:

- Los resultados de control de producción exigidos por el Sello están a disposición del utilizador y sus valores son satisfactorios.
- El número mínimo de lotes que deberá muestrearse en obra será de tres correspondiendo los lotes a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro 88.4.a de la Instrucción EHE.
- Si en algún lote  $f_{est} \leq f_{ck1}$  se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad hasta que en 4 lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

Si el hormigón es fabricado en central, el estimador  $K_n$  a considerar para la obtención de la resistencia estimada, que es la que se compara con la resistencia de proyecto, dependerá del recorrido relativo máximo, de la empresa suministradora y del número de amasadas a controlar.

El número de lotes previsto es de 4 lotes para el control del edificio obtenido de la documentación estudiada, a continuación se desarrolla la distribución de lotes

Se establecerán Lotes de control compuestos de 2 series de amasadas de 4 probetas de las cuales se romperán 2 Ud a 7 días y las otras 2 Ud a la edad de 28 días (Obligatorias S/EHE). La distribución de LOTES se realizará como a continuación se determina:

Cimentación:

Losa: 1 lote

Estructura:

Forjados y pilares: 3 lotes

Para la recogida de muestras se procederá a realizar el aviso desde la obra previamente al hormigonado al laboratorio encargado. Las amasadas serán elegidas al azar por el Director de la ejecución.

El laboratorio se encargará de recopilar la información necesaria del tipo de árido, cemento y agua que utiliza la planta suministradora, facilitando dicha información al Director de la ejecución.

Se prohíbe la utilización de aditivos salvo expresa autorización del Director de la ejecución.

El laboratorio encargado del control facilitará un plano a escala reducida con la situación de los hormigones que han sido muestreados con fecha de toma de las probetas y con referencia clara a los ensayos realizados posteriormente.

#### - Acero

Se comprobará que los aceros a utilizar en el hormigón armado cumplen lo especificado en la Instrucción EHE.

Asimismo durante el transcurso de la obra se comprobará que los aceros pertenecen al fabricante y a la calidad ensayada, y están en posesión del Certificado CC-EHE.

En base a las prescripciones de la EHE y considerando el Certificado CC-EHE, las armaduras se dividirán en lotes correspondientes cada uno de 40 toneladas máxima o fracción, siendo del mismo suministrador, designación y serie. En la obra que nos ocupa se realizará 1 Lote.

Por cada lote se efectuarán 2 probetas determinando los siguientes ensayos característicos:

- Características geométricas de los resaltes según 31.2.
- Doblado – desdoblado, según 31.2.
- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la obra:
  - Límite elástico, carga de rotura y alargamiento a rotura en una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador (UNE 7474-1:92).

- En mallas electrosoldadas: dos ensayos por diámetro principal de resistencia al arrancamiento del nudo soldado (UNE 36462:80).

Se realizará un Lote de control por cada uno de los diámetros empleados en obra. Se realizará para cada uno de los Lotes los ensayos que a continuación se enumeran:

- Tracción 6 Uds.
- Características geométricas 6 Uds.
- Doblado - desdoblado 6 Uds.

Con el objeto de garantizar la calidad de los materiales empleados en obra se deberá entregar la documentación que se indica a continuación:

- Se solicitará a la Planta de Hormigonado el sello de calidad si lo posee y la Clasificación según EHE.
- Hormigones (ensayos de materiales: áridos, cementos, aditivos, agua, etc. y Certificados de calidad).
- Certificados de calidad del acero (barras corrugadas y mallas).

#### Control de la ejecución

##### Comprobación de las armaduras

Antes del hormigonado de la cimentación, muros y forjados se comprobará el armado de todos los elementos y su adecuación al proyecto de ejecución.

##### Comprobación de las instalaciones

Se realizará una visita semanal a partir del inicio de las instalaciones, de la que quedará documentación gráfica del estado de las mismas.

#### Pruebas de funcionamiento

##### Prueba de las instalaciones

###### - Instalación eléctrica y alumbrado

Se hará una prueba de funcionamiento de la instalación de fuerza y alumbrado, incluyendo: medida de la resistencia a tierra, esquemas de cuadros eléctricos, comprobación del buen funcionamiento de los interruptores magnetotérmicos y diferenciales, comprobación del funcionamiento de puntos de luz, tomas de corriente y caídas de tensión.

###### - Instalación de fontanería

Prueba de funcionamiento de la instalación de fontanería, incluyendo: estanqueidad del saneamiento, estanqueidad de las redes de distribución, funcionamiento de los aparatos sanitarios.

###### - Telefonía, megafonía, comunicaciones y seguridad

Prueba de funcionamiento comprobando: nivel de señal alcanzado en TV y FM, conexionado a líneas de compañía, resistencia a tierra de las distintas instalaciones, controles de seguridad, comprobación de la megafonía.

##### Pruebas de estanqueidad

###### - De las cubiertas

Se realizará prueba de estanqueidad por inundación de todas las cubiertas del edificio, con inspección ocular de la planta superior.

En Huelva, Febrero de 2025

**Fdo: El Arquitecto:**

D. ALEJANDRO ALARCÓN CABEZA  
Arquitecto- Col. Nº640-COAH



## **5.8 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



**SUPUESTOS CONSIDERADOS en el PROYECTO de OBRA a EFECTOS de la OBLIGATORIEDAD de ELABORACIÓN de E.S. y S. o E.B.S. y S. SEGÚN el R.D. 1627/1997 sobre DISPOSICIONES MÍNIMAS de SEGURIDAD y de SALUD en las OBRAS de CONSTRUCCIÓN.**

BOE nº: 256 de OCTUBRE de 1997

**PROYECTO: BÁSICO Y EJECUCIÓN DE REFORMA Y AMPLIACIÓN DE VIVIENDA ENTRE MEDIANERAS**

**SITUACIÓN: CALLE. NAZARET, Nº 46, 21500, GIBRALEÓN, HUELVA**

**ENCARGANTE: MANUEL GUALDA CABALLERO**

**ARQUITECTO: ALEJANDRO ALARCÓN CABEZA**

**1. ESTIMACIÓN del PRESUPUESTO de EJECUCIÓN por CONTRATA.**

Presupuesto de Ejecución Material:	42.127,19€
Gastos Generales:	13% 5.476,53 €
Beneficio Industrial:	6 % 2.527,63 €
Total:	50.131,35 €
Impuesto sobre el Valor Añadido:	21% 10.527,58 €
Presupuesto de Ejecución por Contrata:	60.658,93 €

Asciende la presente estimación del P. de E. por C. a la cantidad de **SESENTA MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS.**

**SUPUESTOS CONSIDERADOS a EFECTOS DEL ART. 4. Del R.D. 1627/1997.**

• EL PRESUPUESTO de EJECUCION por CONTRATA INCLUIDO en el PROYECTO ES IGUAL	<input type="checkbox"/> SI
O SUPERIOR a 75 MILLONES.	<input checked="" type="checkbox"/> NO

• LA DURACION ESTIMADA de DIAS LABORABLES ES SUPERIOR a 30 DIAS,	<input type="checkbox"/> SI
EMPLEÁNDOSE en ALGUN MOMENTO a más de 20 TRABAJADORES SIMULTANEAMENTE.	<input checked="" type="checkbox"/> NO
• VOLUMEN de MANO de OBRA ESTIMADA, ENTENDIENDO por TAL la SUMA de los DIAS de	<input type="checkbox"/> SI
TRABAJO TOTAL de los TRABAJADORES de la OBRA, ES SUPERIOR a 500.	<input checked="" type="checkbox"/> NO
• OBRAS de TUNELES, GALERIAS, CONDUCCIONES SUBTERRANEAS ó PRESAS.	<input type="checkbox"/> SI
	<input checked="" type="checkbox"/> NO

**NO HABIENDO CONTESTADO AFIRMATIVAMENTE a NINGUNO de los SUPUESTOS ANTERIORES, SE ADJUNTA al PROYECTO de OBRA, el CORRESPONDIENTE ESTUDIO BÁSICO de SEGURIDAD y SALUD.**

Por el presente documento el encargante se compromete a facilitar a la Dirección Facultativa todos los datos de contratación de obras. En el supuesto de que en dicha contratación, el Presupuesto de Ejecución por Contrata, sea igual o superior a 75.000.000 de pesetas, o se dé alguno de los requisitos exigidos por el Decreto 1627/1997 anteriormente mencionados, el encargante viene obligado - previo al comienzo de las obras- a encargar y visar el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud redactado por el técnico competente y así mismo a exigir del contratista la elaboración del Plan de Seguridad y Salud adaptado al mismo.

Enterado el encargante:

El Arquitecto:

Fecha: Marzo de 2025

Fecha: Marzo de 2025

Fdo: Manuel Gualda Caballero

Fdo: Alejandro Alarcón Cabeza

## MEMORIA.-

## ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

R.D.- 1627/1997

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

BOE nº 256 de 25 de octubre de 1997.

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud consta de los siguientes apartados:

ÍNDICE GENERAL DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD		
Nº	Contenido	
Introducción:		
X	0	Disposiciones previas.
GENERAL		
X	1	Datos generales.
X	1	Dotaciones higiénicas y sanitarias
RIESGOS LABORALES		
X	1	1. Riesgos ajenos a la ejecución.
		2. Riesgos en el proceso constructivo.
		2.1. Riesgos en la fase de ejecución de la obra:
X	2	Demoliciones.
<input type="checkbox"/>	3	Movimiento de tierras.
<input type="checkbox"/>	4	Cimentación. <input type="checkbox"/> Profunda
		<input type="checkbox"/> Superficial
X	5	Estructuras. X Hormigón armado.
		<input type="checkbox"/> Metálica.
		<input type="checkbox"/> Muro portante.
		<input type="checkbox"/> Madera.
X	6	Albañilería.
X	7	Cubiertas. <input type="checkbox"/> Plana
		X Inclínadas
X	8	Instalaciones. X Electricidad
		X Fontanería
		X Saneamiento
		X Especiales
X	9	Revestimientos.
X	10	Carpintería y vidrios.
X	11	Pinturas e imprimaciones.
		2.2. Riesgos en los medios auxiliares:
X	12	Andamios.
X	13	Escaleras, Puntales, protecciones,...
		2.3. Riesgos en la maquinaria:
X	14	Movimiento de tierras y transporte
X	15	Elevación
X	15	Maquinaria manual

		<b>2.4. Riesgos en las instalaciones provisionales:</b>
X	17	Instalación provisional eléctrica.
X	18	Producción de hormigón / Protección contra incendios.
		<b>3. Previsión para los trabajos posteriores:</b>
X	19	Previsión de los trabajos posteriores.
<b>NORMATIVA</b>		
X	20	Normas de seguridad aplicables.

## 0.- INTRODUCCIÓN

El Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, siempre en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

### DISPOSICIONES ESPECÍFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD (Extracto de las mismas)

1.- EL PROMOTOR, deberá designar: (Art. 3.)

- COORDINADOR, en materia de Seguridad y Salud durante la **elaboración del proyecto** de obra o ejecución. ( Solo en el caso de que sean varios los técnicos que intervengan en la elaboración del proyecto.)
- COORDINADOR, (antes del comienzo de las obras), en materia de Seguridad y Salud durante la **ejecución de las obras** (Solo en el caso en que intervengan personal autónomo, subcontratas o varias contratas.)

NOTA: La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

2.- En el caso que el promotor contrate directamente a los trabajadores autónomos, este tendrá la consideración de contratista. (Art.1. 3)

3.- El PROMOTOR, antes del comienzo de las obras, deberá presentar ante la autoridad Laboral un AVISO PREVIO en el que conste:

- 1.- Fecha
- 2.- Dirección exacta de obra
- 3.- Promotor (Nombre y dirección)
- 4.- Tipo de obra
- 5.- Proyectista (Nombre y dirección)
- 6- Coordinador del proyecto de obra (Nombre y dirección)
- 7- Coordinador de las obras (Nombre y dirección)
- 8.- Fecha prevista comienzo de obras
- 9- Duración prevista de las obras
- 10.- Número máximo estimado de trabajadores en obra
- 11.- Número de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en obra.
- 12.- Datos de identificación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos ya seleccionados.

Además del PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD elaborado por el contratista.

4.- EL CONTRATISTA elaborará un **PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO** en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio Básico. En dicho PLAN de Seguridad y Salud podrán ser incluidas las propuestas de medidas alternativas de prevención que el CONTRATISTA proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previsto en el Estudio Básico. (Se incluirá valoración económica de la alternativa no inferior al importe total previsto)

5.- El PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por el COORDINADOR en materia de Seguridad y Salud DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. (véase Art. 7.)

6.- En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del PLAN de Seguridad y Salud, un LIBRO DE INCIDENCIAS (permanentemente en obra); facilitado por el técnico que haya aprobado el PLAN de Seguridad y Salud

<b>ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>		1
R.D.- 1627/1997 DISPOSICIONES MÍNIMAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN		
<b>DATOS GENERALES.</b>		
<b>Autor del estudio básico de seguridad y salud.</b>		
<b>Don. Alejandro Aiarcón Cabeza</b>		<b>TÉCNICO: ARQUITECTO</b>
<b>Identificación de la obra.</b>		
REFORMA Y AMPLIACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR ENTREMEDIANERAS		
• Propietario.	MANUEL GUALDA CABALLERO	
• Tipo y denominación.	REFORMA Y AMPLIACIÓN DE VIVIENDA UNIFAMILIAR ENTREMEDIANERAS	
• Emplazamiento.	CALLE NAZARET, Nº 46, GIBRALEÓN, HUELVA	
• Presupuesto de Ejecución Material.	42.127,19€	
• Presupuesto de contrata.	60.658,93 €	
• Plazo de ejecución previsto.	6 MESES	
• Nº máximo de operarios.	6	
<b>Datos del solar</b>		
C/ NAZARET, Nº 46, GIBRALEON, HUELVA		
• Superficie de parcela.	50,00 M2	
• Límites de parcela.	UN LINDEROS PUBLICO Y TRES PRIVADOS	
• Acceso a la obra.	PEATONAL VÍA PÚBLICA	
• Topografía del terreno	PLANA	
• Edificios colindantes.	EXISTEN	
• Servidumbres y condicionantes.	EXISTEN	
• Observaciones:		
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS DOTACIONES:</b>		
<b>Servicios higiénicos:</b>		
Según R.D. 1627/97 anexo IV y R.D. 486/97 anexo VI.		
Valores orientativos proporcionados por la normativa anteriormente vigente:		
Vestuarios:	2 m² por trabajador.	
Lavabos:	1 cada 10 trabajadores o fracción.	
Ducha:	1 cada 10 trabajadores o fracción.	
Retretes:	1 cada 25 hombres o 15 mujeres o fracción.	
<b>Asistencia sanitaria:</b>		
Según R.D. 486/97 se preverá material de primeros auxilios en número suficiente para el número de trabajadores y riesgos previstos.		
Se indicará qué personal estará capacitado para prestar esta asistencia sanitaria. Se indicará el centro de asistencia más próximo.		
Los botiquines contendrán como mínimo:		
Agua destilada.	Analgésicos.	Jeringuillas, pinzas y guantes desechables
Antisépticos y desinfectantes autorizados.	Antiespasmódicos.	Termómetro.
Vendas, gasas, apósitos y algodón.	Tijeras.	Torniquete.
<b>Servicios higiénicos.</b>	<b>Asistencia sanitaria.</b>	
1 Vestuarios	<b>Nivel de asistencia</b>	<b>Nombre y distancia</b>
1 Lavabos	Primeros auxilios:	Botiquín.
1 Ducha	Centro de Urgencias:	
1 Retretes	Centro Hospitalario:	
<b>Normativa específica de las dotaciones:</b>		
R.D. 486/1997 14-4-97 (Anexo VI Apartado A3)		R.D. 1627/97 (Anexo IV Apartado 15)

RIESGOS LABORALES.

RIESGOS AJENOS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- ☐ Vallado del solar en toda su extensión.
- ☒ Prohibida la entrada de personas ajenas a la obra.
- ☒ Precauciones para evitar daños a terceros (extremar estos cuidados en: el vaciado y la ejecución de la estructura).

X Se instalará un cercado provisional de la obra y se completará con una señalización adecuada.

X Se procederá a la colocación de las señales de circulación pertinentes, advirtiendo de la salida de camiones y la prohibición de estacionamiento en las proximidades de la obra.

X Se colocará en lugar bien visible, en el acceso, la señalización vertical de seguridad, advirtiendo de sus peligros.

RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO			2
RIESGOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS			
<b>DEMOLICIÓN</b>			
<b>Descripción de los trabajos.</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Antes de la demolición.			
<input checked="" type="checkbox"/> Durante la demolición.			
<input checked="" type="checkbox"/> Después de la demolición.			
<b>Riesgos que pueden ser evitados</b>			
Riesgos.	Medidas técnicas de protección.		
	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.	
<input checked="" type="checkbox"/> Caída de material.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Andamios sujetos y arriostrados debidamente	
<input checked="" type="checkbox"/> Caída de personas.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono de trabajo.	<input type="checkbox"/> Pasos o pasarelas >60cm con barandilla de	
<input checked="" type="checkbox"/> Descalces en edificios colindantes	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	Seguridad para caídas >2m.	
<input checked="" type="checkbox"/> Desplome de andamios.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados.	<input checked="" type="checkbox"/> Redes perimetrales normalizadas.	
<input checked="" type="checkbox"/> Hundimiento.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado homologado según trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Barandillas de seguridad según normativa.	
<input checked="" type="checkbox"/> Atrapamientos o aplastamientos.	<input checked="" type="checkbox"/> Protección contra gases tóxicos.	<input type="checkbox"/> Lonas para evitar la propagación del polvo.	
<input type="checkbox"/> Interferencia con instalaciones enterradas	<input checked="" type="checkbox"/> Botas y traje de agua, según caso	<input type="checkbox"/> Entradas al edificio protegidas.	
<input type="checkbox"/> Intoxicación.	<input checked="" type="checkbox"/> Equipo de soldador.	<input checked="" type="checkbox"/> Señalización de peligro.	
<input type="checkbox"/> Explosiones e incendios	<input checked="" type="checkbox"/> Mástiles y cables fiadores.	<input checked="" type="checkbox"/> Iluminación de seguridad.	
<input type="checkbox"/> Quemaduras o radiaciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Rutas interiores protegidas y señalizadas.	
<input type="checkbox"/> Electrocutaciones.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Máquinas y herramientas con protección	
<input checked="" type="checkbox"/> Fallo de la maquinaria	<input type="checkbox"/>	normalizada.	
<input checked="" type="checkbox"/> Atropellos, colisiones y vuelcos	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Cercado de la obra según normativa.	
<input checked="" type="checkbox"/> Heridas punzantes, cortes, golpes,...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Normas básicas de seguridad</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Vigilancia diaria de la obra con apeos y apuntalamientos.	<input checked="" type="checkbox"/> No realizar trabajos incompatibles en el tiempo.		
<input checked="" type="checkbox"/> Coordinación en la entrada y salida de materiales.	<input checked="" type="checkbox"/> No quitar planos de arriostramiento antes de su sujeción		
<input checked="" type="checkbox"/> Salida a vía pública con tramo horizontal mayor de 1,5 la separación	<input checked="" type="checkbox"/> Sanear las zonas con riesgo de desplome.		
entre ejes del vehículo , como mínimo 6m.	<input checked="" type="checkbox"/> Proteger huecos y fachadas.		
<input checked="" type="checkbox"/> Maniobras guardando distancias de seguridad a instalación eléctrica.	<input checked="" type="checkbox"/> Delimitar las zonas de trabajo.		
<input checked="" type="checkbox"/> Localizar los sistemas de distribución subterráneos.	<input checked="" type="checkbox"/> Maniobras dirigidas por persona distinta al conductor.		
<input type="checkbox"/> Rampas con pendiente y anchura, según terreno y maniobrabilidad.	<input checked="" type="checkbox"/> Acotar zona de acción de cada máquina.		
<input checked="" type="checkbox"/> No cargar los camiones más de lo admitido.	<input checked="" type="checkbox"/> Limpieza y orden en el trabajo.		
<input checked="" type="checkbox"/> Se demolerá en orden destructivo con medidas técnicas en el origen.	<input checked="" type="checkbox"/> Medios auxiliares adecuados al sistema.		
<input checked="" type="checkbox"/> Evitar sobrecargas en los forjados.	<input checked="" type="checkbox"/> Anular antiguas instalaciones.		
<input checked="" type="checkbox"/> Mantenimiento según manual de la máquina y normativa.	<input type="checkbox"/>		
<b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>			
Riesgos.	Medidas técnicas de protección.		
	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.	
<input checked="" type="checkbox"/> Ruidos.	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla filtrante.	<input checked="" type="checkbox"/> Pasos o pasarelas con barandilla de seguridad.	
<input checked="" type="checkbox"/> Vibraciones.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas antipolvo, antipartículas.	<input type="checkbox"/> Lonas para evitar la propagación del polvo.	
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas.	<input checked="" type="checkbox"/> Protectores auditivos.	<input checked="" type="checkbox"/> Mástiles y cables fiadores.	
<input checked="" type="checkbox"/> Polvo ambiental.	<input checked="" type="checkbox"/> Faja y muñequera antivibraciones.	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad anclado.	<input type="checkbox"/>	
<b>Normas básicas de seguridad.</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Conductos de desescombro anclados a forjado con protección frente a	<input checked="" type="checkbox"/> Riego con agua.		
caídas al vacío de bocas de descarga .	<input checked="" type="checkbox"/> Orden y limpieza.		
<b>Riesgos especiales.</b>			
<b>Observaciones.</b>			
La Dirección Técnica del Derribo, efectuara un estudio previo del edificio a demoler.			
<b>Observaciones.</b>			
La Dirección Técnica del Derribo, efectuara un estudio previo del edificio a demoler.			



<b>Normativa específica.</b>	
NTE-ADD.	R.D. 485/97. Señalizaciones.
O.T.C.V.C. O.M. 28/8/70 Art.266-272 Demolición.	R.D.1513/91.Cables, ganchos y cadenas.

RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO		3
RIESGOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS		
MOVIMIENTO DE TIERRAS		
Descripción de los trabajos.		
Trabajo Mecánico	<input type="checkbox"/> Palas cargadoras y retroexcavadoras (Pozos y zapatas) <input type="checkbox"/> Transporte con camiones.	
Trabajo Manual	<input type="checkbox"/> Retoques en el fondo de la excavación. <input type="checkbox"/> Transporte con vehículos de distinto cubaje.	
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos.	Medidas técnicas de protección.	
	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input type="checkbox"/> Caída de personas.	<input type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input type="checkbox"/> Barandillas de delimitación de borde.
<input type="checkbox"/> Caída de material.	<input type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	<input type="checkbox"/> Plataformas de paso >60cm con barandilla de
<input type="checkbox"/> Desplome y hundimiento del terreno	<input type="checkbox"/> Mono de trabajo.	seguridad en borde de excavación de 90cm.
<input type="checkbox"/> Descalces en edificios colindantes	<input type="checkbox"/> Botas y traje de agua, según caso.	<input type="checkbox"/> Topes al final de recorrido
<input type="checkbox"/> Aplastamientos y atrapamientos.	<input type="checkbox"/> Protección contra gases tóxicos.	<input type="checkbox"/> Rutas interiores protegidas y señalizadas.
<input type="checkbox"/> Atropellos, colisiones y vuelcos.	<input type="checkbox"/> Calzado normalizado según	<input type="checkbox"/> Señales de peligro.
<input type="checkbox"/> Fallo de la maquinaria.	trabajo	<input type="checkbox"/> Delimitar el solar con vallas de protección.
<input type="checkbox"/> Interferencia con instalaciones enterradas	<input type="checkbox"/> Guantes apropiados.	<input type="checkbox"/> Módulos prefabricados o tableros para
<input type="checkbox"/> Intoxicación por lugares insalubres.	<input type="checkbox"/> —	proteger la excavación con mala climatología.
<input type="checkbox"/> Explosiones e incendios.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> Electrocuciones.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
Normas básicas de seguridad		
<input type="checkbox"/> Vigilancia diaria del terreno con entibación y medidas de contención	<input type="checkbox"/> Riguroso control de mantenimiento mecánico de máquinas.	
<input type="checkbox"/> Suspender los trabajos en condiciones climatológicas desfavorables.	<input type="checkbox"/> Vallado y saneo de bordes, con protección lateral.	
<input type="checkbox"/> Evitar sobrecargas no previstas en taludes y muros de contención.	<input type="checkbox"/> No permanecer en el radio de acción de cada máquina.	
<input type="checkbox"/> Rampas con pendiente y anchura adecuada.	<input type="checkbox"/> Taludes no superiores a lo exigido por el terreno.	
<input type="checkbox"/> Salida a vía pública señalizada con tramo horizontal >6m	<input type="checkbox"/> No permanecer bajo frente de excavación.	
<input type="checkbox"/> Orden en el tráfico de vehículos y acceso de trabajadores.	<input type="checkbox"/> Maniobras dirigidas por persona distinta al conductor.	
<input type="checkbox"/> Maniobras guardando distancias de seguridad a instalación eléctrica.	<input type="checkbox"/> Limpieza y orden en el trabajo.	
<input type="checkbox"/> Localizar las instalaciones subterráneas.	<input type="checkbox"/> No circular camión con volquete levantado.	
<input type="checkbox"/> Achicar el agua.	<input type="checkbox"/> No sobrecargar los camiones.	
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos.	Medidas técnicas de protección.	
	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input type="checkbox"/> Vuelcos o deslizamientos de máquinas.	<input type="checkbox"/> Protectores auditivos.	<input type="checkbox"/> Excavación protegida por tiras reflectantes.
<input type="checkbox"/> Proyección de piedras y terrones.	<input type="checkbox"/> Gafas antipolvo.	<input type="checkbox"/> Se dispondrá de topes cerca del talud.
<input type="checkbox"/> Caídas.	<input type="checkbox"/> Mascarilla filtrante.	<input type="checkbox"/> Señalización de los pozos.
<input type="checkbox"/> Ruidos y vibraciones	<input type="checkbox"/> Arnés de seguridad anclado, para	<input type="checkbox"/> Iluminación de la excavación.
<input type="checkbox"/> Generar polvo o excesivos gases tóxicos.	caídas > 2m	<input type="checkbox"/> —
Normas básicas de seguridad.		
<input type="checkbox"/> Comprobar la resistencia del terreno al peso de las máquinas.	<input type="checkbox"/> Señalización y ordenación del tráfico de máquinas	
<input type="checkbox"/> No acopiar junto a borde de excavación.	<input type="checkbox"/> Vaciado debidamente iluminado y señalado.	
<input type="checkbox"/> No se socavará produciendo vuelco de tierra.	<input type="checkbox"/> No se trabajará bajo otro trabajo ni planos de fuerte pendiente.	
<input type="checkbox"/> Comprobar niveles y bloqueo de seguridad en la máquina.	<input type="checkbox"/> Prohibido el personal en área de trabajo de máquinas.	
<input type="checkbox"/> Los trabajos en zanjas separados mas de un metro	<input type="checkbox"/> —	
Riesgos especiales.		
normativa específica.		

Art. 273-276 de la O.T.C.V.C. Trabajos con explosivos.	N.T.E - C.C.T. de Taludes
Art. 246-253 de la O.T.C.V.C. Trabajos de excavación.	N.T.E - A.D.E. de Explanaciones.
N.T.E - E.H.Z. de Zanjas.	N.T.E - A.D.V. de Vaciados.
Art. 254-265 de la O.T.C.V.C.. Trabajos en pozos y zanjas.	N.T.E - A.D.Z. de Pozos y Zanjas.

<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>			<b>4</b>
<b>RIESGOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS</b>			
<b>CIMENTACIÓN</b>			
<b>Descripción de los trabajos.</b>			
Superficiales	<input type="checkbox"/> Colocación de parrillas y esperas.	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> Colocación de armaduras.	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/> Hormigonado.	<input type="checkbox"/>	
Profundas	<input type="checkbox"/> Excavación con maquina a rotación.	<input type="checkbox"/> Limpieza de hormigón con descabezado de	
	<input type="checkbox"/> Fabricación y colocación de armaduras.	pilotes	
	<input type="checkbox"/> Hormigonado	<input type="checkbox"/> Realización de encepados de hormigón	
<input type="checkbox"/> _____			
<b>Riesgos que pueden ser evitados</b>			
<b>Riesgos.</b>	<b>Medidas técnicas de protección.</b>		
	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>	
<input type="checkbox"/> Caída de material.	<input type="checkbox"/> Botas y traje de agua, según caso.	<input type="checkbox"/> Tableros o planchas rígidas en hueco horizontal.	
<input type="checkbox"/> Caída de operarios.	<input type="checkbox"/> Cinturón y arnés de seguridad.	<input type="checkbox"/> Habilitar caminos de acceso a cada trabajo.	
<input type="checkbox"/> Atropellos, colisiones y vuelcos.	<input type="checkbox"/> Mono de trabajo.	<input type="checkbox"/> Proteger con barandilla resistente.	
<input type="checkbox"/> Heridas punzantes, cortes, golpes, ...	<input type="checkbox"/> Calzado homologado según trabajo.	<input type="checkbox"/> Plataforma de paso con barandilla en bordes.	
<input type="checkbox"/> Riesgos por contacto con hormigón.	<input type="checkbox"/> Casco homologado con barbuquejo	<input type="checkbox"/> Barandillas de 0.9m ,listón intermedio y rodapié .	
<input type="checkbox"/> Descalces en edificios colindantes.	<input type="checkbox"/> Guantes apropiados.	<input type="checkbox"/> Señalizar las rutas interiores de obra.	
<input type="checkbox"/> Hundimientos.	<input type="checkbox"/> Mandil de cuero para el ferrallista.	<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> Atrapamientos y aplastamientos.	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	
<b>Normas básicas de seguridad</b>			
<input type="checkbox"/> No hacer modificaciones que varíen las condiciones del terreno.		<input type="checkbox"/> Personal cualificado y responsable para cada trabajo.	
<input type="checkbox"/> Colocación en obra de las armaduras ya terminadas.		<input type="checkbox"/> Vigilancia diaria del terreno con testigos.	
<input type="checkbox"/> No permanecer en el radio de acción de las máquinas.		<input type="checkbox"/> Orden y limpieza en las zonas de trabajo.	
<input type="checkbox"/> Tapar y cercar la excavación si se interrumpe el proceso constructivo.		<input type="checkbox"/> Organizar trafico y señalización.	
<input type="checkbox"/> Riguroso control de mantenimiento mecánico de la maquina.		<input type="checkbox"/> Establecer medios auxiliares adecuados al sistema	
<input type="checkbox"/> Correcta situación y estabilización de las maquinas especiales		<input type="checkbox"/> Excavaciones dudosas con armaduras ya elaboradas.	
<input type="checkbox"/> Movimiento de cubeta de hormigón guiado con señales.		<input type="checkbox"/> Vigilar el estado de los materiales.	
<input type="checkbox"/> Braga de 2 brazos y grilletes para desplazamiento horizontal con grúa.		<input type="checkbox"/> Señalización de salida a vía pública de vehículos.	
<input type="checkbox"/> Jaulas de armadura y trenes de borriquetas para manejo de armaduras		<input type="checkbox"/> Delimitar áreas para acopio de material con límites en	
<input type="checkbox"/> Suspender los trabajos en condiciones climáticas desfavorables.		el apilamiento y calzos de madera.	
<input type="checkbox"/> Evitar humedades perniciosas. Achicar agua.		<input type="checkbox"/> Manipular las armaduras en mesa de ferrallista.	
<b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>			
<b>Riesgos.</b>	<b>Medidas técnicas de protección.</b>		
	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>	
<input type="checkbox"/> Desprendimiento de tierras o piedras.	<input type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	<input type="checkbox"/> Vigilancia diaria del terreno con testigos.	
<input type="checkbox"/> Resbalón producido por lodos.	<input type="checkbox"/> Botas homologadas según trabajo.	<input type="checkbox"/> Proteger con barandilla resistente.	
<input type="checkbox"/> Derrame del hormigón.	<input type="checkbox"/> Casco homologado con barbuquejo	<input type="checkbox"/> Topes al final de recorrido	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Guantes apropiados.	<input type="checkbox"/> Andamios y plataformas.	
<b>Normas básicas de seguridad.</b>			
<input type="checkbox"/> Limpieza de bordes.		<input type="checkbox"/> No permanecer en el radio de acción de cada maquina.	
<input type="checkbox"/> No cargar los bordes en una distancia aproximada a los 2m.		<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> Evitar sobrecargas no previstas.		<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> _____		<input type="checkbox"/> _____	
<b>Riesgos especiales.</b>			
_____			
<b>Observaciones.</b>			
_____			
_____			

<b>Normativa específica.</b>	
Art.254-265de la O.T.C.V.C. O.M. 28/8/70.Pozos y zanjas.	N.T.E.-C.E.G. de Estudios Geotécnicos.
N.T.E.-C.C.P. de Pantallas.	N.T.E.-C.C.M. de Muros.

<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>				<b>5</b>
<b>RIESGOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS</b>				
<b>ESTRUCTURAS</b>				
<b>Descripción de los trabajos.</b>				
Hormigón armado	<input checked="" type="checkbox"/> Forjado unidireccional con viguetas y bovedillas	Metálicas	<input type="checkbox"/> Cerchas.	
	<input type="checkbox"/> Forjado bidireccional con casetones.		<input type="checkbox"/> Pórticos.	
	<input type="checkbox"/> Losa armada.		<input type="checkbox"/> —	
Encofrado	<input type="checkbox"/> De maderas con puntales telescópicos	Maderas	<input type="checkbox"/> —	
	<input type="checkbox"/> Con paneles metálicos		<input type="checkbox"/> —	
	<input type="checkbox"/> —		<input type="checkbox"/> —	
<b>Riesgos que pueden ser evitados</b>				
		<b>Medidas técnicas de protección.</b>		
<b>Riesgos.</b>	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas de operarios.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Proteger los huecos en planta con barandilla		
<input checked="" type="checkbox"/> Caída de material o herramientas.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono apropiado de trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Al desmontar redes ,sustituirlas por barandillas.		
<input type="checkbox"/> Afecciones en mucosas.	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	<input type="checkbox"/> Perímetro exterior del techo de planta baja		
<input checked="" type="checkbox"/> Afecciones oculares.	<input checked="" type="checkbox"/> Mosquetón de seguridad	protegido con visera madera capaz de 600kg/m2.		
<input type="checkbox"/> Radiación o quemaduras por soldadura.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado apropiado al trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Tableros o planchas rígidas para huecos.		
<input checked="" type="checkbox"/> Vuelco de la estructura.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados(goma, cuero,)	<input checked="" type="checkbox"/> Comprobar que las maquinas y herramientas		
<input checked="" type="checkbox"/> Lesiones en la piel (dermatosis)	<input checked="" type="checkbox"/> Botas y traje de agua, según caso	disponen de protecciones según normativa.		
<input type="checkbox"/> Explosión o incendio de gases licuados.	<input checked="" type="checkbox"/> Mandil de cuero para el ferrallista.	<input type="checkbox"/> Redes verticales tipo "pértiga y horca" colgadas		
<input checked="" type="checkbox"/> Aplastamiento y atrapamientos.	<input checked="" type="checkbox"/> Polainas para manejo de hormigón	cubriendo 2 plantas en todo su perímetro,		
<input checked="" type="checkbox"/> Electrocución.	<input checked="" type="checkbox"/> Protector de sierra.	limpias de objetos, unidas y atadas al forjado		
<input checked="" type="checkbox"/> Insolación.	<input checked="" type="checkbox"/> Pantalla para soldador.	<input type="checkbox"/> Redes horizontales para trabajos de		
<input checked="" type="checkbox"/> Golpes sin control de carga suspendida.	<input checked="" type="checkbox"/> Mástil y cable fiador.	desencofrado.		
<input checked="" type="checkbox"/> Cortes, golpes, pinchazos,...	<input type="checkbox"/> —	<input checked="" type="checkbox"/> Barandillas de protección.		
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —		
<b>Normas básicas de seguridad</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Delimitar áreas, para acopio de material ,seco y protegido.		<input checked="" type="checkbox"/> Limpieza y orden en el trabajo.		
<input checked="" type="checkbox"/> Transporte elevado de material con braga de 2 brazos y grilletes.		<input checked="" type="checkbox"/> El hierro se corta y monta en mesa de ferralla.		
<input checked="" type="checkbox"/> Movimiento de cubeta de hormigón dirigido y señalado.		<input checked="" type="checkbox"/> No permanecer en el radio de acción de las máquinas.		
<input checked="" type="checkbox"/> Colocación en obra de las armaduras ya terminadas.		<input checked="" type="checkbox"/> Vibradores eléctricos con cables aislados y T.T.		
<input checked="" type="checkbox"/> Colocación será guiada por 2 operarios con sogas y otro dirigiendo		<input checked="" type="checkbox"/> Ejecución losa escalera con forjado e inmediato peldañado		
<input checked="" type="checkbox"/> Hormigonado de pilares desde torretas con barandilla de seguridad.		<input checked="" type="checkbox"/> No almacenar material pesado encima de los encofrados.		
<input checked="" type="checkbox"/> Evitar humedades perniciosas permanentes.		<input checked="" type="checkbox"/> No variar la hipótesis de carga.		
<input type="checkbox"/> Plataforma de tránsito sobre forjados recién hormigonados.		<input type="checkbox"/> Tableros de encofrado con pernos para poder izarlos.		
<input checked="" type="checkbox"/> El material se almacenara en capas perpendiculares sobre		<input type="checkbox"/> Soldadura en altura desde guindola con barandilla		
durmientes de madera altura máxima 1.5m.		<input checked="" type="checkbox"/> Prohibido trepar por la estructura.		
<input checked="" type="checkbox"/> No improvisar tipo de hormigonado en forjado (bombeo).		<input checked="" type="checkbox"/> Encofrado total del forjado.		
<input checked="" type="checkbox"/> Suspenden los trabajos en condiciones climáticas desfavorables.		<input type="checkbox"/> —		
<b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>				
		<b>Medidas técnicas de protección.</b>		
<b>Riesgos.</b>	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados (goma, cuero)	<input checked="" type="checkbox"/> Redes verticales.		
<input checked="" type="checkbox"/> Derramado del hormigón.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado reforzado	<input checked="" type="checkbox"/> Redes horizontales.		
<input checked="" type="checkbox"/> Cortes y golpes.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input type="checkbox"/> Acceso a la obra protegido.		
<input checked="" type="checkbox"/> Salpicaduras.	<input checked="" type="checkbox"/> Arnés anclado a punto fijo.	<input type="checkbox"/> Rutas interiores señalizadas y protegidas.		
<input checked="" type="checkbox"/> Ruidos y vibraciones.	<input type="checkbox"/> Protectores antivibraciones.	<input type="checkbox"/> —		
<b>Normas básicas de seguridad.</b>				
<input checked="" type="checkbox"/> Herramientas cogidas con mosquetón o bolsas porta-herramientas		<input checked="" type="checkbox"/> Retirada de la madera de encofrado con puntas.		
<input checked="" type="checkbox"/> Todos los huecos de planta protegidos con barandilla y rodapié.		<input checked="" type="checkbox"/> Desenchufar las maquinas que no se estén utilizando.		

<b>Riesgos especiales.</b>
----------------------------

<b>Normativa específica.</b>	
Art.193 de la O.T.C.V.C. establece obligatoriedad del uso de redes.	N.T.E.-E.M.E. de Encofrado y desencofrado.
UNE 81650 Redes.	

<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>		<b>6</b>
<b>RIESGOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS</b>		
<b>ALBAÑILERÍA</b>		
<b>Descripción de los trabajos.</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Enfoscados.	<input checked="" type="checkbox"/> Tabiquería .	
<input checked="" type="checkbox"/> Guarnecido y enlucido.	<input checked="" type="checkbox"/> Cerramiento.	
<input type="checkbox"/> —	<input checked="" type="checkbox"/> Falsos techos.	
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	

Riesgos que pueden ser evitados		
	Medidas técnicas de protección.	
Riesgos.	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas de operarios.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Plataformas de trabajo libres de obstáculos.
<input checked="" type="checkbox"/> Caída de material.	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla antipolvo.	<input checked="" type="checkbox"/> Viseras resistentes. a nivel de primera planta.
<input checked="" type="checkbox"/> Afecciones en mucosas y oculares.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono de trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Barandillas resistentes de seguridad para huecos y aperturas en los cerramientos
<input checked="" type="checkbox"/> Electrocuciones.	<input checked="" type="checkbox"/> Dediles reforzados para rozas.	<input type="checkbox"/> Redes elásticas verticales y horizontales.
<input checked="" type="checkbox"/> Lesiones en la piel (dermatosis).	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas protectoras de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Andamios normalizados.
<input checked="" type="checkbox"/> Sobreesfuerzos.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados (goma, cuero)	<input type="checkbox"/> Plataforma de carga y descarga.
<input checked="" type="checkbox"/> Atrapamientos y aplastamientos.	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón y arnés de seguridad.	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Incendios.	<input checked="" type="checkbox"/> Mástil y cable fijador.	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
Normas básicas de seguridad		
<input checked="" type="checkbox"/> Plataformas de trabajo libres de obstáculos.	<input checked="" type="checkbox"/> Señalización de las zonas de trabajo.	
<input checked="" type="checkbox"/> Conductos de desescombro anclados a forjado con protección frente a caídas al vacío de bocas de descarga .	<input checked="" type="checkbox"/> Orden y limpieza en el trabajo.	
<input checked="" type="checkbox"/> Coordinación entre los distintos oficios.	<input checked="" type="checkbox"/> Correcta iluminación.	
<input checked="" type="checkbox"/> Cerrar primero los huecos de interior de forjado.	<input type="checkbox"/> No exponer las fabricas a vibraciones del forjado.	
<input type="checkbox"/> Acceso al andamio de personas y material ,desde el interior del edificio	<input checked="" type="checkbox"/> Cumplir las exigencias del fabricante.	
<input type="checkbox"/> —	<input checked="" type="checkbox"/> Escaleras peldañeadas y protegidas.	
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	

Riesgos que no pueden ser evitados		
	Medidas técnicas de protección.	
Riesgos.	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas protectoras de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Barandillas resistentes de seguridad para huecos y aperturas en los cerramientos
<input checked="" type="checkbox"/> Salpicaduras en ojos de yeso o mortero.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados (goma, cuero)	<input checked="" type="checkbox"/> Plataformas de trabajo libres de obstáculos
<input checked="" type="checkbox"/> Golpes en extremidades.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado	<input type="checkbox"/> Lonas.
<input checked="" type="checkbox"/> Proyección de partículas al corte.	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla antipolvo.	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —

Normas básicas de seguridad.	
<input checked="" type="checkbox"/> Señalización de las zonas de trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Coordinación entre los distintos oficios.
<input checked="" type="checkbox"/> Señalización de caída de objetos.	<input checked="" type="checkbox"/> Se canalizará o localizará la evacuación del escombro.
<input checked="" type="checkbox"/> Máquinas de corte , en lugar ventilado.	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —

<b>Riesgos especiales.</b>

<b>Observaciones.</b>



<b>Normativa específica.</b>	
O.T.C.V.C. Orden Ministerial del 28 de Agosto de 1970.	_____
_____	_____
_____	_____

<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>		<b>7</b>
<b>RIESGOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS</b>		
<b>CUBIERTAS</b>		
<b>Descripción de los trabajos.</b>		
Inclinada.	<input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	
Plana:	<input checked="" type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____ <input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> _____		

Riesgos que pueden ser evitados		
	Medidas técnicas de protección.	
Riesgos.	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas al mismo nivel.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Plataformas de carga y descarga de material.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas en altura de personas.	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Huecos tapados con tabloncillos clavados a forjado
<input checked="" type="checkbox"/> Caída de objetos a distinto nivel.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono de trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Marquesina bajo forjado de cubierta.
<input checked="" type="checkbox"/> Hundimiento de superficie de apoyo.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado antideslizante.	<input checked="" type="checkbox"/> Andamios perimetrales en aleros
<input checked="" type="checkbox"/> Quemaduras.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados	<input type="checkbox"/> Pasarelas de circulación (60cm) señalizadas.
<input type="checkbox"/> Explosiones.	<input checked="" type="checkbox"/> Mástil y cable fiador.	<input type="checkbox"/> Redes rombicas tipo "pértiga y horca" colgadas
<input checked="" type="checkbox"/> Golpes o cortes con material.	<input checked="" type="checkbox"/> Arnés.	cubriendo 2 plantas en todo su perímetro, limpias
<input checked="" type="checkbox"/> Insolación.	<input type="checkbox"/> _____	de objetos, unidas y atadas al forjado
<input checked="" type="checkbox"/> Lesiones en la piel.	<input type="checkbox"/> _____	<input checked="" type="checkbox"/> Barandillas rígidas y resistentes.
<b>Normas básicas de seguridad</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Suspender trabajos con climatología adversa.	<input checked="" type="checkbox"/> Cable de fijación en cumbrera para arnés específico.	
<input checked="" type="checkbox"/> Protecciones perimetrales en vuelos de tejado.	<input checked="" type="checkbox"/> Gas almacenado a la sombra y fresco.	
<input checked="" type="checkbox"/> El acopio de material bituminoso sobre durmientes y calzo de madera	<input checked="" type="checkbox"/> Uso de válvulas antirretorno de la llama	
<input checked="" type="checkbox"/> Se iniciara el trabajo con peto perimetral o barandilla resistente de 90cm	<input checked="" type="checkbox"/> Limpieza y orden en el trabajo.	
<input checked="" type="checkbox"/> Cumplir las exigencias del fabricante.	<input checked="" type="checkbox"/> Señalizar obstáculos.	
<input checked="" type="checkbox"/> Vigilar el buen estado de los materiales.	<input checked="" type="checkbox"/> No almacenar materiales en cubierta.	
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	

Riesgos que no pueden ser evitados		
	Medidas técnicas de protección.	
Riesgos.	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas en altura.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Herramientas cogidas al mosquetón.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas al mismo nivel.	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad .	<input checked="" type="checkbox"/> Viseras y petos perimetrales.
<input checked="" type="checkbox"/> Proyección de partículas.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado antideslizante.	<input checked="" type="checkbox"/> Cable de fijación en cumbrera para arnés
<input type="checkbox"/> _____	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla filtrante.	específico.
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____
<b>Normas básicas de seguridad.</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Suspender trabajos en condiciones climáticas desfavorables	<input type="checkbox"/> _____	
<input checked="" type="checkbox"/> Arnés anclado a elemento resistente.	<input type="checkbox"/> _____	
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	

Riesgos especiales.	
_____	_____
_____	_____

Observaciones.

<b>Normativa específica.</b>	
Art. 190, 192, 193, 194 y 195 referencia a las inclemencias del tiempo	EPI contra caída de altura. Disposiciones de descenso
Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el trabajo.	Ordenanza específica de la Construcción.
_____	_____

<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>	<b>8</b>
<b>RIESGOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS</b>	
<b>INSTALACIONES</b>	

<b>Descripción de los trabajos.</b>		
Instalación:	<input checked="" type="checkbox"/> Fontanería.	<input type="checkbox"/> Pararrayos.
	<input type="checkbox"/> Calefacción y climatización.	<input type="checkbox"/> Gas.
	<input checked="" type="checkbox"/> Electricidad y alumbrado.	<input type="checkbox"/> Protección contra incendios.
	<input checked="" type="checkbox"/> Antena TV-FM, parabólica,...	<input type="checkbox"/> —
	<input checked="" type="checkbox"/> Portero electrónico.	<input type="checkbox"/> —
	<input type="checkbox"/> Ascensores y montacargas.	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —		

<b>Riesgos que pueden ser evitados</b>		
<b>Riesgos.</b>	<b>Medidas técnicas de protección.</b>	
	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>
<input type="checkbox"/> Inhalaciones tóxicas.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Delimitar la zona de trabajo.
<input checked="" type="checkbox"/> Golpes.	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad homologado	<input checked="" type="checkbox"/> Los bornes de maquinas y cuadros eléctricos,
<input checked="" type="checkbox"/> Heridas o cortes.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono de trabajo.	debidamente protegidos
<input checked="" type="checkbox"/> Quemaduras.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado antideslizante apropiado.	<input checked="" type="checkbox"/> Plataforma de trabajo metálica con barandilla.
<input type="checkbox"/> Explosiones.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas protectoras de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Cajas de interruptores con señal de peligro .
<input checked="" type="checkbox"/> Proyección de partículas.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados.	<input checked="" type="checkbox"/> Medios auxiliares adecuados según trabajo.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas al mismo nivel.	<input checked="" type="checkbox"/> Arnés anclado a elemento resistente	<input type="checkbox"/> Plataforma provisional para ascensorista.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas a distinto nivel.	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla filtrante.	<input type="checkbox"/> Protección de hueco de ascensor.
<input checked="" type="checkbox"/> Electrocuciones.	<input checked="" type="checkbox"/> Mástil y cable fiador.	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Incendios.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Lesiones en la piel.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<b>Normas básicas de seguridad</b>		
<input type="checkbox"/> No usar ascensor antes de su autorización administrativa.	<input checked="" type="checkbox"/> Orden, limpieza e iluminación en el trabajo.	
<input checked="" type="checkbox"/> Revisar manguera, válvula y soplete para evitar fugas de gas.	<input checked="" type="checkbox"/> Máquinas portátiles con doble aislamiento y T.T.	
<input checked="" type="checkbox"/> Cuadros generales de distribución con reles de alumbrado (0.03A) y	<input checked="" type="checkbox"/> Designar local para trabajos de soldadura ventilados.	
Fuerza(0.3 A) con T.T. y resistencia <37 ohmio.	<input checked="" type="checkbox"/> Realizar las conexiones sin tensión.	
<input checked="" type="checkbox"/> Trazado de suministro eléctrico colgado a >2m del suelo.	<input checked="" type="checkbox"/> Pruebas de tensión después del acabado de instalación.	
<input checked="" type="checkbox"/> Conducción eléctrica enterrada y protegida del paso.	<input checked="" type="checkbox"/> Revisar herramientas manuales para evitar golpes .	
<input checked="" type="checkbox"/> Prohibida la toma de corriente de clavijas: bornes protegidos con	<input checked="" type="checkbox"/> No se trabajara en cubierta con mala climatología	
Carcasa aislante.	<input checked="" type="checkbox"/> Gas almacenado a la sombra y fresco.	
<input checked="" type="checkbox"/> El trazado eléctrico no coincidirá con el de agua.	<input checked="" type="checkbox"/> No soldar cerca de aislantes térmicos combustibles.	
<input checked="" type="checkbox"/> Empalmes normalizados, estancos en cajas y elevados.	<input type="checkbox"/> —	
<input checked="" type="checkbox"/> Trabajos de B.T. correctamente señalizados y vigilados.	<input type="checkbox"/> —	

<b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>		
<b>Riesgos.</b>	<b>Medidas técnicas de protección.</b>	
	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Golpes.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Plataforma de trabajo metálica con barandilla
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad homologado	<input checked="" type="checkbox"/> Delimitar la zona de trabajo.
<input checked="" type="checkbox"/> Proyección de partículas.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado antideslizante apropiado.	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas protectoras de seguridad.	<input type="checkbox"/> —

<b>Normas básicas de seguridad.</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Orden, limpieza e iluminación en el trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Arnés anclado a elemento resistente.
<input checked="" type="checkbox"/> Revisar herramientas manuales para evitar golpes.	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	

<b>Riesgos especiales.</b>	
_____	_____
_____	_____
<b>Observaciones.</b>	

RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO		9
RIESGOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS		
REVESTIMIENTOS		
Descripción de los trabajos.		
Trabajos:	<input checked="" type="checkbox"/> Solados.	
	<input checked="" type="checkbox"/> Alicatados.	
	<input checked="" type="checkbox"/> Aplacados.	
	<input type="checkbox"/> ____	
	<input type="checkbox"/> ____	
<input type="checkbox"/> ____		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos.	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas al mismo nivel.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Proteger los huecos con barandilla de seguridad
<input type="checkbox"/> Caídas en altura de personas.	<input type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Los pescantes y aparejos de andamios colgados serán metálicos según ordenanza.
<input checked="" type="checkbox"/> Caída de objetos a distinto nivel.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono apropiado de trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajos en distinto nivel, acotados y señalizados
<input type="checkbox"/> Afecciones en mucosas.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado reforzado con puntera.	<input type="checkbox"/> Plataforma exterior metálica y barandilla seguridad
<input checked="" type="checkbox"/> Afecciones oculares.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas protectoras de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Andamios normalizados.
<input checked="" type="checkbox"/> Lesiones en la piel (dermatosis)	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados.	<input type="checkbox"/> Redes perimetrales (buen estado y colocación)
<input checked="" type="checkbox"/> Inhalación de polvo.	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla filtrante.	<input type="checkbox"/> Plataforma de carga y descarga de material.
<input checked="" type="checkbox"/> Salpicaduras en la cara.	<input type="checkbox"/> Arnés anclado.	<input type="checkbox"/> ____
<input checked="" type="checkbox"/> Cortes.	<input type="checkbox"/> ____	<input type="checkbox"/> ____
<input checked="" type="checkbox"/> Electrocuciones.	<input type="checkbox"/> ____	<input type="checkbox"/> ____
Normas básicas de seguridad		
<input checked="" type="checkbox"/> Iluminación con lámparas auxiliares según normativa.	<input checked="" type="checkbox"/> Andamio limpio de material innecesario.	
<input checked="" type="checkbox"/> Pulido de pavimento con mascarilla filtrante.	<input checked="" type="checkbox"/> No amasar mortero encima del andamio.	
<input type="checkbox"/> Andamio exterior libre de material en operaciones de izado y descenso	<input checked="" type="checkbox"/> Orden, limpieza e iluminación en el trabajo.	
<input checked="" type="checkbox"/> Revisar diariamente los medios auxiliares y elementos de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Delimitar la zona de trabajo.	
<input checked="" type="checkbox"/> Correcto acopio de material.	<input type="checkbox"/> ____	
<input type="checkbox"/> ____	<input type="checkbox"/> ____	
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos.	Medidas técnicas de protección.	
	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Golpes y aplastamiento de dedos.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas protectoras de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Trabajos en distinto nivel, acotados y señalizados
<input checked="" type="checkbox"/> Proyección de partículas.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados.	<input checked="" type="checkbox"/> Uso de agua en el corte
<input checked="" type="checkbox"/> Salpicaduras en la cara.	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla filtrante.	<input type="checkbox"/> ____
<input type="checkbox"/> ____	<input type="checkbox"/> ____	<input type="checkbox"/> ____
<input type="checkbox"/> ____	<input type="checkbox"/> ____	<input type="checkbox"/> ____
Normas básicas de seguridad.		
<input checked="" type="checkbox"/> Trabajar por debajo de la altura del hombro, para evitar lesiones oculares	<input checked="" type="checkbox"/> Especial cuidado en el manejo de material.	
<input checked="" type="checkbox"/> Revisar diariamente los medios auxiliares y elementos de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Máquinas de corte en lugar ventilado.	
<input checked="" type="checkbox"/> Andamio exterior libre de material en operaciones de izado y descenso	<input type="checkbox"/> ____	
<input type="checkbox"/> ____	<input type="checkbox"/> ____	
Riesgos especiales.		
____	____	
____	____	
Observaciones.		

<b>Normativa específica.</b>	
_____	_____
_____	_____

RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO		10
RIESGOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS		
CARPINTERÍA Y VIDRIOS.		
Descripción de los trabajos.		
Carpintería:	<input checked="" type="checkbox"/> Madera.	<input checked="" type="checkbox"/> Aluminio.
	<input checked="" type="checkbox"/> Metálica.	<input type="checkbox"/> ____
	<input checked="" type="checkbox"/> Cerrajería	<input type="checkbox"/> ____
Vidrios	<input checked="" type="checkbox"/> Vidrios colocados en las carpinterías una vez ya fijadas en obra..	
	<input type="checkbox"/> Lucernarios o claraboyas.	
	<input type="checkbox"/> Vidrieras grandes.	
<input type="checkbox"/> ____		
Riesgos que pueden ser evitados		
Riesgos.	Medidas técnicas de protección.	
	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas al mismo nivel.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Se acotaran y señalizaran las zonas de trabajo.
<input type="checkbox"/> Caídas en altura de personas.	<input type="checkbox"/> Cinturón de seguridad homologado	<input checked="" type="checkbox"/> Señalizaciones con trazos de cal.
<input checked="" type="checkbox"/> Caída de objetos a distinto nivel.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono apropiado de trabajo.	<input type="checkbox"/> Trompas de vertido para eliminación de residuos.
<input checked="" type="checkbox"/> Heridas en extremidades.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado reforzado con puntera.	<input type="checkbox"/> ____
<input checked="" type="checkbox"/> Aspiraciones de polvo.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas protectoras de seguridad.	<input type="checkbox"/> ____
<input checked="" type="checkbox"/> Golpes con objetos.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados.	<input type="checkbox"/> ____
<input checked="" type="checkbox"/> Sobreesfuerzos.	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla filtrante antipolvo.	<input type="checkbox"/> ____
<input checked="" type="checkbox"/> Cortes.	<input checked="" type="checkbox"/> Muñequeras y manguitos.	<input type="checkbox"/> ____
<input checked="" type="checkbox"/> Electrocuciones.	<input type="checkbox"/> Arnés anclado a elemento resistente	<input type="checkbox"/> ____
<input type="checkbox"/> ____	<input type="checkbox"/> ____	<input type="checkbox"/> ____
Normas básicas de seguridad		
<input checked="" type="checkbox"/> La maquinaria manual con clavijas adecuadas para la conexión.	<input checked="" type="checkbox"/> Correcto almacenamiento del material.	
<input checked="" type="checkbox"/> Maquinaria desconectada si el operario no la esta utilizando	<input checked="" type="checkbox"/> No se trabajara en cubierta con mala climatología	
<input type="checkbox"/> Para la colocación de grandes vidrieras desde el exterior se dispondrá de	<input type="checkbox"/> Vidrios grandes manipulados con ventosas.	
plataforma protegida de barandilla de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Manejo correcto en el transporte del vidrio.	
<input type="checkbox"/> Lucernarios o vidrieras recibidos con cuerdas hasta su colocación definitiva	<input checked="" type="checkbox"/> Cercos sobre precercos debidamente apuntalados.	
<input checked="" type="checkbox"/> Vidrios almacenados en vertical, en lugar señalado y libre de materiales	<input checked="" type="checkbox"/> Precerco con listón contra deformación a 60cm	
<input checked="" type="checkbox"/> Las carpinterías se aseguraran hasta su colocación definitiva.	<input type="checkbox"/> ____	
<input checked="" type="checkbox"/> Recogida de fragmentos de vidrio.	<input type="checkbox"/> ____	
<input checked="" type="checkbox"/> Orden y limpieza en el trabajo.	<input type="checkbox"/> ____	
Riesgos que no pueden ser evitados		
Riesgos.	Medidas técnicas de protección.	
	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Generar polvo (corte, pulido o lijado).	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla filtrante antipolvo.	<input checked="" type="checkbox"/> Se acotaran y señalizaran las zonas de trabajo.
<input checked="" type="checkbox"/> Golpes en los dedos.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas protectoras de seguridad.	<input type="checkbox"/> ____
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas,	<input type="checkbox"/> Cinturón de seguridad homologado	<input type="checkbox"/> ____
<input type="checkbox"/> Generar excesivos gases tóxicos.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados.	<input type="checkbox"/> ____
Normas básicas de seguridad.		
<input checked="" type="checkbox"/> Uso de mascarilla en lijado de madera tóxica.	<input type="checkbox"/> ____	
<input checked="" type="checkbox"/> Señalizaciones con trazos de cal.	<input type="checkbox"/> ____	
<input checked="" type="checkbox"/> Orden y limpieza en el trabajo.	<input type="checkbox"/> ____	
<input type="checkbox"/> ____	<input type="checkbox"/> ____	
Riesgos especiaies.		
____	____	
____	____	



<b>Observaciones.</b>	
<b>Normativa específica.</b>	
O.T.C.V.C. Orden Ministerial del 28 /Agosto /70.	_____

**RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO**  
**RIESGOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS**  
**PINTURAS e IMPRIMACIONES**

11

**Descripción de los trabajos.**

	<input checked="" type="checkbox"/> Barnices.
	<input type="checkbox"/> Disolventes
	<input checked="" type="checkbox"/> Pinturas
	<input type="checkbox"/> Adhesivos
	<input type="checkbox"/> Resina epoxi.
<input type="checkbox"/> ———	
<input type="checkbox"/> Otros derivados: ———	

**Riesgos que pueden ser evitados**

Riesgos.	Medidas técnicas de protección.	
	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas al mismo nivel.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono apropiado de trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Plataformas móviles con dispositivos de segurid.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas de andamios o escaleras.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas para pinturas en techos.	<input checked="" type="checkbox"/> Se acotará la zona inferior de trabajo.
<input checked="" type="checkbox"/> Caída a distinto nivel.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados.	<input checked="" type="checkbox"/> Disponer de zonas de enganche para seguridad
<input checked="" type="checkbox"/> Intoxicación por atmósferas nocivas.	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla homologada con filtro	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Explosión e incendios.	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad .	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Salpicaduras o lesiones en la piel.	<input checked="" type="checkbox"/> Mástil y cable fiador	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Contacto con superficies corrosivas.	<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Quemaduras.	<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Electrocución.	<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Atrapamientos.	<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———

**Normas básicas de seguridad**

<input checked="" type="checkbox"/> La maquinaria manual con clavijas adecuadas para la conexión.	<input checked="" type="checkbox"/> Envases almacenados correctamente cerrados.
<input checked="" type="checkbox"/> Maquinaria desconectada si el operario no la esta utilizando	<input checked="" type="checkbox"/> Material inflamable alejado de eventuales focos de calor y con extintor cercano.
<input checked="" type="checkbox"/> Revisión diaria de la maquinaria y estabilidad en los medios auxiliares.	<input checked="" type="checkbox"/> No fumar ni usar máquinas que produzcan chispas.
<input checked="" type="checkbox"/> Los vertidos para mezclas desde poca altura, para evitar salpicaduras.	<input checked="" type="checkbox"/> Uso de válvulas antirretroceso de la llama.
<input checked="" type="checkbox"/> Prohibido permanecer en lugar de vertido o mezcla de productos tóxicos	<input checked="" type="checkbox"/> Evitar el contacto de la pintura con la piel.
<input checked="" type="checkbox"/> Uso de mascarilla en imprimaciones que desprenden vapores.	<input checked="" type="checkbox"/> Orden y limpieza en el trabajo.
<input checked="" type="checkbox"/> Cumplir las exigencias con el fabricante.	<input checked="" type="checkbox"/> Correcto acopio del material.
<input checked="" type="checkbox"/> Compresores con protección en poleas de transmisión.	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Ventilación adecuada en zona de trabajo y almacén.	

**Riesgos que no pueden ser evitados**

Riesgos.	Medidas técnicas de protección.	
	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas para pinturas en techos.	<input checked="" type="checkbox"/> Disponer de zonas de enganche para seguridad
<input checked="" type="checkbox"/> Salpicaduras en la piel.	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Plataformas móviles con seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/> Generar excesivos gases tóxicos.	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla homologada con filtro	<input checked="" type="checkbox"/> Se acotará la zona inferior de trabajo.
<input type="checkbox"/> ———	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes protectores.	<input type="checkbox"/> ———
<input type="checkbox"/> ———	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado apropiado.	<input type="checkbox"/> ———

**Normas básicas de seguridad.**

<input checked="" type="checkbox"/> Los vertidos para mezclas desde poca altura, para evitar salpicaduras.	<input checked="" type="checkbox"/> Evitará el contacto de la pintura con la piel.
<input checked="" type="checkbox"/> Ventilación natural o forzada.	<input checked="" type="checkbox"/> Uso adecuado de los medios auxiliares.
<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———

**Riesgos especiaies.**

———	———
-----	-----

<b>Observaciones.</b>
-----------------------

<b>Normativa específica.</b>	
------------------------------	--

R.D. 485/97 Carácter específico y toxicidad.	_____
_____	_____

<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>		<b>12</b>
<b>RIESGOS EN LOS MEDIOS AUXILIARES I</b>		

<b>Medios Auxiliares.</b>		
<input type="checkbox"/> Andamios colgados.	<input checked="" type="checkbox"/> Andamios metálicos tubulares.	<input type="checkbox"/> Plataforma de soldador en altura.
<input checked="" type="checkbox"/> Andamios de caballetes.	<input type="checkbox"/> Andamios sobre ruedas	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —

<b>Riesgos que pueden ser evitados</b>		
<b>Riesgos.</b>	<b>Medidas técnicas de protección.</b>	
	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas del personal.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Señalización de zona de influencia
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas de material.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono de trabajo.	durante su montaje y desmontaje.
<input checked="" type="checkbox"/> Golpes durante montaje o transporte.	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Vuelco de andamios.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado homologado según trabajo.	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Desplomes.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados..	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Sobreesfuerzos.	<input checked="" type="checkbox"/> Los operarios no padecerán trastornos	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Aplastamientos y atrapamientos.	orgánicos que puedan provocar accidentes	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Los inherentes al trabajo a realizar.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —

<b>Normas básicas de seguridad</b>	
<b>Andamios de servicio en general:</b>	<b>Andamios metálicos tubulares:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Cargas uniformemente repartida.	<input checked="" type="checkbox"/> Plataforma de trabajo perfectamente estable.
<input checked="" type="checkbox"/> Los andamios estarán libres de obstáculos.	<input checked="" type="checkbox"/> Las uniones se harán con mordaza y pasador o nudo metálico.
<input checked="" type="checkbox"/> Plataforma de trabajo > 60 cm de ancho.	<input checked="" type="checkbox"/> Se protegerá el paso de peatones.
<input checked="" type="checkbox"/> Se prohíbe arrojar escombros desde los andamios.	<input checked="" type="checkbox"/> Se usarán tabloncillos de reparto en zonas de apoyo inestables.
<input checked="" type="checkbox"/> Inspección diaria antes del inicio de los trabajos.	<input checked="" type="checkbox"/> No se apoyará sobre suplementos o pilas de materiales.
<input checked="" type="checkbox"/> Suspender los trabajos con climatología desfavorable.	<b>Andamios colgados móviles:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Se anclarán a puntos fuertes.	<input type="checkbox"/> Se desecharán los cables defectuosos..
<input type="checkbox"/> No pasar ni acopiar bajo andamios colgados.	<input type="checkbox"/> Sujeción con anclajes al cerramiento.
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> Las andamiadas siempre estarán niveladas horizontalmente.
<b>Andamios metálicos sobre ruedas:</b>	<input type="checkbox"/> Las andamiadas serán menores de 8 metros.
<input type="checkbox"/> No se moverán con personas o material sobre ellos.	<input type="checkbox"/> Separación entre los pescantes metálicos menor de 3 metros.
<input type="checkbox"/> No se trabajará sin haber instalado frenos anti-rodadura.	<b>Andamios de borriquetas o caballetes:</b>
<input type="checkbox"/> Se apoyarán sobre bases firmes.	<input checked="" type="checkbox"/> Caballetes perfectamente nivelados y a menos de 2.5 m.
<input type="checkbox"/> Se rigidizarán con barras diagonales.	<input checked="" type="checkbox"/> Para h>2m arriostrar ( X de San Andrés) y poner barandillas
<input type="checkbox"/> No se utilizará este tipo de andamios con bases inclinadas.	<input checked="" type="checkbox"/> Prohibido utilizar este sistema para alturas mayores de 6 m.
<b>Plataforma de soldador en altura:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Prohibido apoyar los caballetes sobre otro andamio o elemento
<input type="checkbox"/> Las guindolas serán de hierro dulce, y montadas en taller.	<input checked="" type="checkbox"/> Plataforma de trabajo anclada perfectamente a los caballetes.
<input type="checkbox"/> Dimensiones mínimas: 50x50x100 cm	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> Los cuelques se harán por enganche doble.	<input type="checkbox"/> —

<b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>
En general todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados.

<b>Riesgos especiales.</b>	
—	—
—	—

<b>Observaciones.</b>	
<b>Normativa específica.</b>	
U.N.E. 76-502-90	—



<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>	<b>13</b>
<b>RIESGOS EN LOS MEDIOS AUXILIARES II</b>	

<b>Medios Auxiliares.</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Escaleras de mano.	<input checked="" type="checkbox"/> Viseras de protección.	<input type="checkbox"/> Silo de cemento.
<input checked="" type="checkbox"/> Escaleras fijas.	<input checked="" type="checkbox"/> Puntales.	<input checked="" type="checkbox"/> Cables, ganchos y cadenas.
<input type="checkbox"/> Señalizaciones.	<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———

<b>Riesgos que pueden ser evitados</b>		
<b>Riesgos.</b>	<b>Medidas técnicas de protección.</b>	
	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas del personal.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Señalización de la zona de influencia
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas de material.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono de trabajo.	durante montaje, desmontaje y servicio
<input checked="" type="checkbox"/> Golpes durante montaje o transporte.	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	<input type="checkbox"/> Filtros de manga para evitar nubes de
<input checked="" type="checkbox"/> Desplome visera de protección.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado homologado según trabajo..	polvo (silo cemento).
<input checked="" type="checkbox"/> Sobreesfuerzos.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados.	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Rotura por sobrecarga.	<input type="checkbox"/> Gafas anti-polvo y mascarilla (silo cemento)	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Aplastamientos y atrapamientos.	<input checked="" type="checkbox"/> Los operarios no padecerán trastornos	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Rotura por mal estado.	orgánicos que puedan provocar accidentes.	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Deslizamiento por apoyo deficiente.	<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Vuelco en carga, descarga y en	<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———
servicio (silo cemento)	<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———
<input type="checkbox"/> Polvo ambiental (silo cemento).	<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———
<input checked="" type="checkbox"/> Los inherentes al trabajo a realizar.	<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———
<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> ———

<b>Normas básicas de seguridad</b>	
<b>Escalera de mano:</b>	<b>Puntales:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Estarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas	<input checked="" type="checkbox"/> Se clavarán al durmiente y a la sopanda.
<input checked="" type="checkbox"/> No estarán en zonas de paso.	<input checked="" type="checkbox"/> No se moverá un puntal bajo carga.
<input checked="" type="checkbox"/> Los largueros serán de una pieza con peldaños ensamblados.	<input checked="" type="checkbox"/> Para grandes alturas se arristrarán horizontalmente
<input checked="" type="checkbox"/> No se efectuarán trabajos que necesiten utilizar las dos manos.	<input checked="" type="checkbox"/> Los puntales estarán perfectamente aplomados.
<b>Visera de protección:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Se rechazarán los defectuosos.
<input checked="" type="checkbox"/> Sus apoyos en forjados se harán sobre durmientes de madera.	<b>Silos de cemento:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Los tablonos no deben moverse, bascular ni deslizarse.	<input type="checkbox"/> Se suspenderá de 3 puntos para su descarga con grúa.
<b>Escaleras fijas:</b>	<input type="checkbox"/> El silo colocado quedará anclado, firme y estable.
<input checked="" type="checkbox"/> Se construirá el peldañado una vez realizadas las losas.	<input type="checkbox"/> En el trasiego se evitará formar nubes de polvo.
<input type="checkbox"/> ———	<input type="checkbox"/> El mantenimiento interior se hará estando anclado a la boca
<input type="checkbox"/> ———	del silo con vigilancia de otro operario.

<b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>
En general todos los riesgos de los medios auxiliares pueden ser evitados.

<b>Riesgos especiales.</b>
———
———

<b>Observaciones.</b>
———
———
———
———
———

<b>Normativa específica.</b>	
R.D. 486/97 (Anexo I art. 7,8,9)	R.D. 485/97 (Disposiciones mínimas de señalización de S.Y.S.)
R.D. 1513/91 de 11-10-91(Cables, ganchos y cadenas)	-----

<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>		<b>14</b>
<b>RIESGOS EN LA MAQUINARIA</b>		
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS Y TRANSPORTE</b>		

<b>Maquinaria.</b>		
<input type="checkbox"/> Pala cargadora.	<input type="checkbox"/> Retroexcavadora.	<input type="checkbox"/> Bulldozer.
<input type="checkbox"/> Camión basculante.	<input type="checkbox"/> Dumper.	<input type="checkbox"/> Rodillo vibrante autopropulsado.
<input type="checkbox"/> Perforadora hidráulica o neumática.	<input type="checkbox"/> Pequeñas compactadoras.	<input checked="" type="checkbox"/> Camión de transporte de material.
<input checked="" type="checkbox"/> Camión hormigonera.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —

<b>Riesgos que pueden ser evitados</b>		
<b>Riesgos.</b>	<b>Medidas técnicas de protección.</b>	
	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Choque con elemento fijo de la obra	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Señalización de los recorridos interiores.
<input checked="" type="checkbox"/> Atropello y aprisionamiento de operarios	<input checked="" type="checkbox"/> Mono de trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Las propias de la fase de Movimiento de
<input checked="" type="checkbox"/> Caída de material desde la cuchara.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado homologado según trabajo.	Tierras.
<input checked="" type="checkbox"/> Desplome de tierras a cotas inferiores.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado limpio de barro adherido.	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> Desplome de taludes sobre la máquina.	<input checked="" type="checkbox"/> Asiento anatómico.	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> Desplome de árboles sobre la máquina.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Caídas al subir o bajar de la máquina.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Electrocuciones.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Incendios.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —

<b>Normas básicas de seguridad</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Las maniobras se harán sin brusquedad y auxiliadas por personal.	<input checked="" type="checkbox"/> Se prohíbe el uso de estas máquinas en las
<input checked="" type="checkbox"/> Empleo de la máquina por personal autorizado y cualificado.	Cercanías de líneas eléctricas.
<input checked="" type="checkbox"/> Durante las paradas se señalizará su entorno con señales de peligro.	<input checked="" type="checkbox"/> Las retroexcavadoras circularán con la cuchara
<input checked="" type="checkbox"/> Al finalizar el trabajo se desconectará la batería, se bajará la cuchara	Plegada.
al suelo y se quitará la llave de contacto.	<input checked="" type="checkbox"/> La cuneta de los caminos próximos a la excavación
<input checked="" type="checkbox"/> Conservación periódica de los elementos de las máquinas.	Estará a un mínimo de 2 metros.
<input checked="" type="checkbox"/> Mantenimiento y manipulación según manual de la máquina y normativa.	<input checked="" type="checkbox"/> Freno de mano al bajar carga (camión basculante).
<input checked="" type="checkbox"/> Carga y descarga de camión basculante sin nadie en sus proximidades.	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Prohibida la permanencia de personas en zona de trabajo de máquinas	<input type="checkbox"/> —

<b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>		
<b>Riesgos.</b>	<b>Medidas técnicas de protección.</b>	
	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Vuelco y deslizamiento de la máquina.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	Las mismas que en la fase de Movimiento
<input checked="" type="checkbox"/> Ruido propio y de conjunto.	<input type="checkbox"/> Cinturón elástico anti-vibratorio.	De tierras.
<input checked="" type="checkbox"/> Vibraciones.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas anti-polvo en tiempo seco.	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Polvo ambiental.	<input type="checkbox"/> Muñequeras elásticas anti-vibratorias.	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Condiciones ambientales extremas.	<input checked="" type="checkbox"/> Protecciones acústicas.	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input checked="" type="checkbox"/> Extintor de incendios en cabina.	<input type="checkbox"/> —

<b>Normas básicas de seguridad.</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Si se detiene en la rampa de acceso quedará frenado y calzado.	<input checked="" type="checkbox"/> La velocidad estará en consonancia con la carga y
<input checked="" type="checkbox"/> Se comprobará la resistencia del terreno.	condiciones de la obra, sin sobrepasar los 20km/h.
<input checked="" type="checkbox"/> Se prohíbe el transporte de personas en la máquina.	<input type="checkbox"/> —

<b>Riesgos especiales.</b>	
—	—
—	—

<b>Observaciones.</b>
-----------------------



<b>Normativa específica.</b>	
Las mismas que para la fase de Movimiento de tierras.	_____
O.T.C.V.C. O.M. de 28-8-70 (art. 277-291)	_____

<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>	<b>15</b>
<b>RIESGOS EN LA MAQUINARIA</b>	
<b>MAQUINARIA DE ELEVACIÓN</b>	

<b>Maquinaria.</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Camión grúa.	<input type="checkbox"/> Grúa torre.	<input type="checkbox"/> Maquinillo o cabrestante mecánico.
<input type="checkbox"/> Montacargas.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —

<b>Riesgos que pueden ser evitados</b>		
	<b>Medidas técnicas de protección.</b>	
<b>Riesgos.</b>	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>
X Caída de la carga.	X Casco homologado y certificado.	<input type="checkbox"/> Cable de alimentación bajo manguera
X Golpes con la carga.	X Mono de trabajo.	anti-humedad y con toma de tierra.
X Sobrecargas.	<input type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	X Huecos de planta protegidos contra
X Atropello de personas.	X Calzado homologado según trabajo.	caída de materiales.
X Lesiones en montaje o mantenimiento.	X Guantes apropiados.	X Motor y transmisiones cubiertos por
X Atrapamientos y aplastamientos.	<input type="checkbox"/> —	carcasa protectora.
X Electrocuciones.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
X Caída de operarios.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —

<b>Normas básicas de seguridad</b>	
X Mantenimiento y manipulación según manual y normativa.	<b>Grúa torre:</b>
X No volar la carga sobre los operarios.	<input type="checkbox"/> El Plan de Seguridad escogerá la grúa en función del alcance y de la carga en punta.
X Colocar la carga evitando que bascule.	<input type="checkbox"/> Dirigir la grúa desde la botonera con auxilio de señalista.
X Suspender los trabajos con vientos superiores a 60 km/h.	<input type="checkbox"/> Comprobar su correcto funcionamiento y estabilidad.
X No dejar abandonada la maquinaria con carga suspendida.	<input type="checkbox"/> Al finalizar la jornada subir el carro, colocarlo cerca del
<input type="checkbox"/> —	mástil, poner los mandos a cero y dejarla en posición veleta.
<input type="checkbox"/> —	
<b>Montacargas:</b>	<b>Camión grúa:</b>
<input type="checkbox"/> No accionar el montacargas con cargas sobresalientes.	X Calzar las 4 ruedas e instalar los gatos estabilizadores antes
<b>Maquinillo:</b>	de iniciar las maniobras.
<input type="checkbox"/> Se prohíbe arrastrar y hacer tracción oblicua de las cargas.	X Se prohíbe arrastrar y hacer tracción oblicua de las cargas.
<input type="checkbox"/> Se anclará a puntos sólidos del forjado con abrazaderas metálicas, nunca por contrapeso.	X No estacionar el camión a menos de 2m de cortes del terreno
<input type="checkbox"/> —	X Brazo inmóvil durante desplazamientos.

<b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>		
	<b>Medidas técnicas de protección.</b>	
<b>Riesgos.</b>	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>
X Rotura del cable o gancho.	X Casco homologado y certificado.	X Barandillas.
X Caída de personas por golpe de la carga.	X Cinturón de seguridad.	<input type="checkbox"/> Redes.
X Vuelco.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> Cables.
X Caídas al subir o bajar de la cabina.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> Ruina de la grúa torre por viento.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —

<b>Normas básicas de seguridad.</b>	
X Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa.	<input type="checkbox"/> —
X Las rampas de acceso no superarán el 20%.	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —

<b>Riesgos especiales.</b>
<b>Observaciones.</b>
También se tendrán en cuenta los riesgos y normas de prevención propias de la tarea a realizar con esta maquinaria.

<b>Normativa específica.</b>	
MIE-AM2 (O.M. 28-6-1988 MIE) Grúas desmontables.	O.T.C.V.C. O.M. 28-8-70 (art. 277-291)
MIE-AM4 (AD 2370/1996 18-10-1996) Grúas autopulsadas.	R.D. 1215/97 18-7-97(anexo I)
_____	_____

<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>	<b>16</b>
<b>RIESGOS EN LA MAQUINARIA</b>	
<b>MAQUINARIA MANUAL</b>	

<b>Maquinaria.</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Mesa de sierra circular	<input type="checkbox"/> Alisadora eléctrica o de explosión	<input checked="" type="checkbox"/> Dobladora mecánica de ferralla
<input checked="" type="checkbox"/> Pistola fija-clavos	<input type="checkbox"/> Espadones	<input checked="" type="checkbox"/> Vibrador de hormigón
<input checked="" type="checkbox"/> Taladro portátil	<input type="checkbox"/> Soldador	<input type="checkbox"/> Martillo Neumático
<input checked="" type="checkbox"/> Rozadora eléctrica	<input type="checkbox"/> Soplete	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> Pistola neumática - grapadora	<input checked="" type="checkbox"/> Compresor	<input type="checkbox"/> —

<b>Riesgos que pueden ser evitados</b>		
<b>Riesgos.</b>	<b>Medidas técnicas de protección.</b>	
	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Electrocución.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Doble aislamiento eléctrico de seguridad.
<input checked="" type="checkbox"/> Caída del objeto.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono de trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Motores cubiertos por carcasa
<input type="checkbox"/> Explosión e incendios.	<input type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Transmisiones cubiertas por malla metálica.
<input checked="" type="checkbox"/> Lesiones en operarios: cortes, quemaduras, golpes, amputaciones,	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado homologado según trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Mangueras de alimentación anti-humedad protegidas en las zonas de paso.
<input checked="" type="checkbox"/> Los inherentes a cada trabajo.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas de seguridad.	<input checked="" type="checkbox"/> Las máquinas eléctricas contarán con enchufe e interruptor estancos y toma de tierra.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Yelmo de soldador.	
<b>Normas básicas de seguridad</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Los operarios estarán en posición estable.	<input checked="" type="checkbox"/> La máquina se desconectará cuando no se utilice.	
<input checked="" type="checkbox"/> Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa	<input checked="" type="checkbox"/> Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas.	
<input checked="" type="checkbox"/> Los operarios conocerán el manejo de la maquinaria y la normativa	<input type="checkbox"/>	
de prevención de la misma.	<input type="checkbox"/>	

<b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>		
<b>Riesgos.</b>	<b>Medidas técnicas de protección.</b>	
	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Proyección de partículas.	<input checked="" type="checkbox"/> Protecciones auditivas.	<input checked="" type="checkbox"/> Extintor manual adecuado.
<input checked="" type="checkbox"/> Ruidos.	<input checked="" type="checkbox"/> Protecciones oculares.	<input checked="" type="checkbox"/> Las máquinas que produzcan polvo ambiental se situaran en zonas bien ventiladas.
<input checked="" type="checkbox"/> Polvo ambiental.	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarillas filtrantes.	
<input checked="" type="checkbox"/> Rotura disco de corte.	<input checked="" type="checkbox"/> Faja y muñequeras elásticas contra las vibraciones.	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Vibraciones.		<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Rotura manguera.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Salpicaduras.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Emanación gases tóxicos.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<b>Normas básicas de seguridad.</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> No presionar disco (sierra circular).	<input checked="" type="checkbox"/> Disco de corte en buen estado (sierra circular).	
<input checked="" type="checkbox"/> Herramientas con compresor: se situarán a más de 10 m de éste.	<input checked="" type="checkbox"/> A menos de 4m del compresor se utilizarán auriculares.	
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —	

<b>Riesgos especiaies.</b>	
—	—
—	—

<b>Observaciones.</b>
—
—
—
—

<b>Normativa específica.</b>	
O.T.C.V.C. O.M. 28-8-70	_____
_____	_____

<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>	<b>17</b>
<b>RIESGOS EN LAS INSTALACIONES PROVISIONALES</b>	
<b>INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA</b>	

<b>Descripción de los trabajos.</b>
<p>✓ El punto de acometida del suministro eléctrico se indicará en los planos al tramitar la solicitud a la compañía suministradora. Se Comprobará que no existan redes que afecten a la obra. En caso contrario se procederá al desvío de las mismas. El cuadro general de Protección y medida estará colocado en el límite del solar. Se instalarán además tantos cuadros primarios como sea preciso.</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

<b>Riesgos que pueden ser evitados</b>		
<b>Riesgos.</b>	<b>Medidas técnicas de protección.</b>	
	<b>Protecciones personales.</b>	<b>Protecciones colectivas.</b>
✓ Electrocuciones.	✓ Casco homologado y certificado.	✓ Todos los aparatos eléctricos con partes
✓ Mal funcionamiento de los sistemas y Mecanismos de protección.	✓ Mono de trabajo.	Metálicas estarán conectadas a tierra.
	✓ Cinturón de seguridad.	✓ La toma de tierra se hará con pica o a
✓ Mal comportamiento de las tomas de tierra.	✓ Calzado homologado según trabajo.	Través del cuadro.
	✓ Guantes apropiados.	<input type="checkbox"/> _____
✓ Caídas al mismo nivel.	✓ Banqueta aislante de la electricidad.	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> Caídas a distinto nivel.	✓ Tarimas, alfombrillas y pértigas aislantes.	<input type="checkbox"/> _____
✓ Los derivados de caídas de tensión por Sobrecargas en la red.	✓ Comprobador de tensión.	<input type="checkbox"/> _____
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____

<b>Normas básicas de seguridad</b>	
<b>Conductores:</b>	<b>Cuadros general de protección:</b>
✓ Los conductores tendrán una funda protectora sin defectos.	✓ Cumplirán la norma U.N.E.-20324.
✓ La distribución a los cuadros secundarios se hará utilizando Mangueras eléctricas anti-humedad.	✓ Los metálicos estarán conectados a tierra.
	✓ Tendrán protección a la intemperie. (incluso visera).
✓ Los cables y mangueras en zonas peatonales irán a 2m del suelo.	✓ La entrada y salida de cables se hará por la parte inferior.
✓ En zonas de paso de vehículos, a 5m del suelo o enterrados	<b>Tomas de energía:</b>
✓ Los empalmes entre mangueras irán elevados siempre. Las cajas De empalme serán normalizadas estancas de seguridad.	✓ La conexión al cuadro será mediante clavija normalizada.
	✓ A cada toma se conectará un solo aparato.
<b>Interruptores:</b>	✓ Conexiones siempre con clavijas macho-hembra.
✓ Estarán instalados en cajas normalizadas colgadas con puerta con Señal de peligro y cerradura de seguridad.	<b>Alumbrado:</b>
	✓ La iluminación será la apropiada para realizar cada tarea.
<b>Circuitos:</b>	✓ Los aparatos portátiles serán estancos al agua, con gancho de cuelgue, mango y rejilla protectores, manguera anti Humedad y clavija de conexión estanca.
✓ Todos los circuitos de alimentación y alumbrado estarán protegidos Con interruptores automáticos.	
<b>Mantenimiento y reparaciones:</b>	✓ La alimentación será a 24V para iluminar zonas con agua.
✓ El personal acreditará su cualificación para realizar este trabajo.	✓ Las lámparas estarán a más de 2m de altura del suelo.
✓ Los elementos de la red se revisarán periódicamente.	<input type="checkbox"/> _____

<b>Riesgos que no pueden ser evitados</b>
En general todos los riesgos de la instalación provisional eléctrica pueden ser evitados.

<b>Riesgos especiaies.</b>	
_____	_____
_____	_____

<b>Observaciones.</b>
_____

<b>Normativa específica.</b>	
REBT D. 2413/1973 20-9-73	R.D. 486/1997 14-4-97 (anexo I: instalación eléctrica)
Normas de la compañía eléctrica suministradora.	R.D. 486/1997 14-4-97 (anexo IV: iluminación lugares de trabajo)
_____	_____

<b>RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO</b>	<b>18</b>
<b>RIESGOS EN LAS INSTALACIONES PROVISIONALES</b>	
<b>PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN e INSTALACIÓN DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>	

### PRODUCCIÓN DE HORMIGÓN

#### Descripción de los trabajos.

- ☒ Se emplearán hormigoneras de eje fijo o móvil para pequeñas necesidades de obra.
- ☒ Se utilizará hormigón de central transportado con camión hormigonera y puesto en obra con grúa, bomba o vertido directo.
- ☐

#### Riesgos que pueden ser evitados

Riesgos.	Medidas técnicas de protección.	
	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Dermatitis.	<input checked="" type="checkbox"/> Casco homologado y certificado.	<input checked="" type="checkbox"/> El motor de la hormigonera y sus órganos
<input checked="" type="checkbox"/> Neumoconiosis.	<input checked="" type="checkbox"/> Mono de trabajo.	de transmisión estarán correctamente
<input checked="" type="checkbox"/> Golpes y caídas con carretillas.	<input checked="" type="checkbox"/> Cinturón de seguridad.	Cubiertos.
<input checked="" type="checkbox"/> Electrocuciones.	<input checked="" type="checkbox"/> Calzado homologado según trabajo..	<input checked="" type="checkbox"/> La hormigonera y la bomba estarán
<input checked="" type="checkbox"/> Atrapamientos con el motor.	<input checked="" type="checkbox"/> Guantes apropiados.	Provistas de toma de tierra.
<input checked="" type="checkbox"/> Movimiento violento en extremo tubería.	<input checked="" type="checkbox"/> Botas y trajes de agua según casos.	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Sobreesfuerzos.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Caída de la hormigonera.	<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> —

#### Normas básicas de seguridad

En el uso de las hormigoneras:	En operaciones de vertido manual de los hormigones:
<input checked="" type="checkbox"/> Las hormigoneras no estarán a menos de 3m de zanjas.	<input checked="" type="checkbox"/> Zona de paso de carretillas limpia y libre de obstáculos.
<input checked="" type="checkbox"/> Las reparaciones las realizará personal cualificado.	<input checked="" type="checkbox"/> Los camiones hormigonera actuarán con extrema precaución

#### Riesgos que no pueden ser evitados

Riesgos.	Medidas técnicas de protección.	
	Protecciones personales.	Protecciones colectivas.
<input checked="" type="checkbox"/> Ruidos.	<input checked="" type="checkbox"/> Protectores auditivos.	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Polvo ambiental.	<input checked="" type="checkbox"/> Mascarilla filtrante.	<input type="checkbox"/> —
<input checked="" type="checkbox"/> Salpicaduras.	<input checked="" type="checkbox"/> Gafas de seguridad anti-polvo.	<input type="checkbox"/> —
<input type="checkbox"/> —	<input checked="" type="checkbox"/> Botas y trajes de agua según casos.	<input type="checkbox"/> —

#### Normas básicas de seguridad.

- ☒ Revisiones periódicas según manual de mantenimiento y normativa.

Normativa específica.	
EH-91	—

### INSTALACIÓN DE PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

#### Descripción de los trabajos.

- ☒ Instalación de protección contra incendios de los edificios durante su proceso constructivo.
- Los riesgos a los que se alude en este apartado son riesgos no provocados por la propia actividad de la instalación, ya que su función es de protección.
- 
- 

#### Riesgos que pueden ser evitados por esta instalación.

Riesgos.	Medidas técnicas de protección.
<input checked="" type="checkbox"/> La presencia de una fuente de ignición junto a cualquier tipo de combustible.	<b>Extintores portátiles:</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Sobre calentamiento de alguna maquina.	<input type="checkbox"/> de dióxido de carbono de 12 kg. en acopio de líquidos inflamables.
<input type="checkbox"/> —	<input checked="" type="checkbox"/> de polvo seco antibrasa de 6 kg. en la oficina de obra.
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> de dióxido de carbono de 12 kg. junto al cuadro general de protecc.
<input type="checkbox"/> —	<input type="checkbox"/> de polvo seco antibrasa de 6 kg. en el almacén de herramienta.
<input type="checkbox"/> —	<b>Otros medios de extinción a tener en cuenta:</b>
<input type="checkbox"/> —	<input checked="" type="checkbox"/> Agua, arena, herramientas de uso común,...



<input type="checkbox"/> _____	<b>Señalización:</b>
<input type="checkbox"/> _____	<input checked="" type="checkbox"/> Señalización de zonas en que exista la prohibición de fumar.
<input type="checkbox"/> _____	<input checked="" type="checkbox"/> Señalización de la situación de los extintores.
<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> Señalización de los caminos de evacuación.
<b>Normas básicas de seguridad</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos.	<input checked="" type="checkbox"/> Instalación provisional eléctrica revisada periódicamente.
<input checked="" type="checkbox"/> La obra estará ordenada en todos los tajos	<input checked="" type="checkbox"/> Se avisará inmediatamente a los bomberos en todos los casos.
<input checked="" type="checkbox"/> Las escaleras del edificio estarán despejadas.	<input checked="" type="checkbox"/> Se extremarán las precauciones cuando se hagan fogatas.
<input checked="" type="checkbox"/> Las sustancias combustibles se acopiarán con los envases	<input checked="" type="checkbox"/> Separar los escombros combustibles de los incombustibles.
perfectamente cerrados e identificados.	<input type="checkbox"/> _____
<b>Normativa específica.</b>	
R.D. 486/1997 14-4-97 (anexo I art. 10,11)(Salidas y Protección...)	R.D. 485/1997 14-4-97 (Disposiciones mínimas de señalización)
_____	_____

<b>PREVISIONES E INFORMACIÓN PARA EFECTUAR EN CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD LOS TRABAJOS POSTERIORES.</b>	<b>19</b>

Se recogen aquí las condiciones y exigencias que se han tenido en cuenta para la elección de las soluciones constructivas adoptadas para posibilitar en condiciones de seguridad la ejecución de los correspondientes cuidados, mantenimiento, repasos y reparaciones que el proceso de explotación del edificio conlleva.

Estos elementos son los que se relacionan en la tabla siguiente:

UBICACION	ELEMENTOS
Cubiertas	<input checked="" type="checkbox"/> Ganchos de servicio
	<input checked="" type="checkbox"/> Elementos de acceso a cubierta (puertas, trampillas)
	<input checked="" type="checkbox"/> Barandillas en cubiertas planas
	<input type="checkbox"/> Grúas desplazables para limpieza de fachadas
Fachadas	<input type="checkbox"/> Ganchos en ménsula (pescantes)
	<input type="checkbox"/> Pasarelas de limpieza
	<input type="checkbox"/> ———
OBSERVACIONES: ———	

<b>Medidas preventivas y de protección.</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Debidas condiciones de seguridad en los trabajos de mantenimiento, reparación, etc.,
<input checked="" type="checkbox"/> Realización de trabajos a cielo abierto o en locales con adecuada ventilación.
<input checked="" type="checkbox"/> Para realización de trabajos de estructuras deberán realizarse con Dirección Técnica competente.
<input checked="" type="checkbox"/> Se prohíbe alterar las condiciones iniciales de uso del edificio, que puedan producir deterioros o modificaciones substanciales en su funcionalidad o estabilidad.
<input type="checkbox"/> ———

<b>Criterios de utilización de los medios de seguridad.</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Los medios de seguridad del edificio responderán a las necesidades de cada situación, durante los trabajos de mantenimiento o reparación.
<input checked="" type="checkbox"/> Utilización racional y cuidadosa de las distintas medidas de seguridad que las Ordenanzas de Seguridad y Salud vigentes contemplen.
<input checked="" type="checkbox"/> Cualquier modificación de uso deberá implicar necesariamente un nuevo Proyecto de Reforma o Cambio de uso debidamente redactado.
<input type="checkbox"/> ———
<input type="checkbox"/> ———

<b>Cuidado y mantenimiento del edificio.</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Mantenimiento y limpieza diarios, independientemente de las reparaciones de urgencia, contemplando las indicaciones expresadas en las hojas de mantenimiento de las N.T.E.
<input checked="" type="checkbox"/> Cualquier anomalía detectada debe ponerse en conocimiento del Técnico competente.
<input checked="" type="checkbox"/> En las operaciones de mantenimiento, conservación o reparación deberán observarse todas las Normas de Seguridad en el Trabajo que afecten a la operación que se desarrolle.
<input type="checkbox"/> ———

En todos los casos la PROPIEDAD es responsable de la revisión y mantenimiento de forma periódica o eventual del inmueble, encargando a un TÉCNICO COMPETENTE la actuación en cada caso

Enterado el encargante:

El Arquitecto:

Fecha: Marzo de 2025  
Fdo: Manuel Gualda Caballero

Fecha: Marzo de 2025  
Fdo: Alejandro Alarcón Cabeza



NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA.					20
<b>GENERAL</b>					
[X]	Ley de Prevención de Riesgos Laborales.	Ley 31/95	08-11-95	J.Estado	10-11-95
[X]	Reglamento de los Servicios de Prevención.	R.D. 39/97	17-01-97	M.Trab.	31-01-97
[X]	Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. (transposición Directiva 92/57/CEE)	R.D. 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
[X]	Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud.	R.D. 485/97	14-04-97	M.Trab.	23-04-97
[X]	Modelo de libro de incidencias. Corrección de errores.	Orden --	20-09-86 --	M.Trab. --	13-10-86 31-10-86
[X]	Modelo de notificación de accidentes de trabajo.	Orden	16-12-87		29-12-87
[X]	Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción. Modificación. Complementario.	Orden Orden Orden	20-05-52 19-12-53 02-09-66	M.Trab. M.Trab. M.Trab.	15-06-52 22-12-53 01-10-66
[X]	Cuadro de enfermedades profesionales.	R.D. 1995/78	--	--	25-08-78
[X]	Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Corrección de errores. (derogados Títulos I y III. Título II: cap: I a V, VII, XIII)	Orden -	09-03-71	M.Trab.	16-03-71 06-04-71
[X]	Ordenanza trabajo industrias construcción, vidrio y cerámica.	Orden	28-08-79	M.Trab.	--
	Anterior no derogada. Corrección de errores. Modificación (no derogada), Orden 28-08-70. Interpretación de varios artículos. Interpretación de varios artículos.	Orden -- Orden Orden Resolución	28-08-70 -- 27-07-73 21-11-70 24-11-70	M.Trab. -- M.Trab. M.Trab. DGT	05→09-09-70 17-10-70 28-11-70 05-12-70
[X]	Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones.	Orden	31-08-87	M.Trab.	--
[X]	Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos.	R.D. 1316/89	27-10-89	--	02-11-89
[X]	Disposiciones mín. seg. y salud sobre manipulación manual de cargas (Directiva 90/269/CEE)	R.D. 487/97	23-04-97	M.Trab.	23-04-97
[X]	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo (Directiva 89/654/CEE)	R.D. 486/97	14-04-97	M.Trab.	14-04-97
[X]	Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Corrección de errores.	Orden --	31-10-84 --	M.Trab. --	07-11-84 22-11-84
	Normas complementarias.	Orden	07-01-87	M.Trab.	15-01-87
	Modelo libro de registro.	Orden	22-12-87	M.Trab.	29-12-87
[X]	Estatuto de los trabajadores.	Ley 8/80	01-03-80	M.Trab.	-- -- 80
	Regulación de la jornada laboral.	R.D. 2001/83	28-07-83	--	03-08-83
	Formación de comités de seguridad.	D. 423/71	11-03-71	M.Trab.	16-03-71
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPI)</b>					
[X]	Condiciones comerc. y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE). Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación. Modificación R.D. 159/95.	R.D. 1407/92 R.D. 159/95 Orden	20-11-92 03-02-95 20-03-97	MRCor.	28-12-92 08-03-95 06-03-97
[X]	Disp. mínimas de seg. y salud de equipos de protección individual. (transposición Directiva 89/656/CEE).	R.D. 773/97	30-05-97	M.Presid.	12-06-97
[X]	EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
[X]	Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[X]	Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[X]	Especificaciones calzado protección uso profesional.	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
[X]	Especificaciones calzado trabajo uso profesional.	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
<b>INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA</b>					
[X]	Disp. mín. de seg. y salud para utilización de los equipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE).	R.D. 1215/97	18-07-97	M.Trab.	18-07-97
[X]	MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión	Orden	31-10-73	MI	27→31-12-73
[X]	ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
[X]	Reglamento de aparatos elevadores para obras. Corrección de errores. Modificación. Modificación.	Orden -- Orden Orden	23-05-77 -- 07-03-81 16-11-81	MI -- MIE --	14-06-77 18-07-77 14-03-81 --
[X]	Reglamento Seguridad en las Máquinas. Corrección de errores. Modificación. Modificaciones en la ITC MSG-SM-1. Modificación (Adaptación a directivas de la CEE). Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE).	R.D. 1495/86 -- R.D. 590/89 Orden R.D. 830/91 R.D. 245/89	23-05-86 -- 19-05-89 08-04-91 24-05-91 27-02-89	P.Gob. -- M.R.Cor. M.R.Cor. M.R.Cor. MIE	21-07-86 04-10-86 19-05-89 11-04-91 31-05-91 11-03-89

	Ampliación y nuevas especificaciones.	R.D. 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
[X]	Requisitos de seguridad y salud en máquinas. (Directiva 89/392/CEE).	R.D. 1435/92	27-11-92	MRCor.	11-12-92
[X]	ITC-MIE-AEM2. Grúas-Torre desmontables para obra. Corrección de errores, Orden 28-06-88	Orden --	28-06-88 --	MIE --	07-07-88 05-10-88

**PLIEGO DE CONDICIONES**

La parte I del Código Técnico de la Edificación (CTE), Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en su Anejo I, Contenido del proyecto, especifica que el Pliego de condiciones debe estar compuesto por:

- 1. Pliego de cláusulas administrativas
  - 1.1. Disposiciones generales
  - 1.2. Disposiciones facultativas
  - 1.3. Disposiciones económicas

- 2. Pliego de condiciones técnicas particulares

- 2.1. Prescripciones sobre los materiales

Características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento.

Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, Documentos Reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.

- 2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Se precisarán las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

- 2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Se indicarán las verificaciones y pruebas de servicio que deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

## **1. PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS**

### **1.1. Disposiciones Generales**

#### **1.1.1. Disposiciones de carácter general**

##### **1.1.1.1. Objeto del Pliego de Condiciones**

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

##### **1.1.1.2. Contrato de obra**

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

##### **1.1.1.3. Documentación del contrato de obra**

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prioridad atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

Las condiciones fijadas en el contrato de obra

- El presente Pliego de Condiciones
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

##### **1.1.1.4. Proyecto Arquitectónico**

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

#### **1.1.1.5. Reglamentación urbanística**

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

#### **1.1.1.6. Formalización del Contrato de Obra**

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.
- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

#### **1.1.1.7. Jurisdicción competente**

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

#### **1.1.1.8. Responsabilidad del Contratista**

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

#### **1.1.1.9. Accidentes de trabajo**

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción, conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

#### **1.1.1.10. Daños y perjuicios a terceros**

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.



Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

#### **1.1.1.11. Anuncios y carteles**

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

#### **1.1.1.12. Copia de documentos**

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

#### **1.1.1.13. Suministro de materiales**

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

#### **1.1.1.14. Hallazgos**

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.15. Causas de rescisión del contrato de obra**

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
  - La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
  - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.
- Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- El abandono de la obra sin causas justificadas.
- La mala fe en la ejecución de la obra.

#### **1.1.1.16. Omisiones: Buena fe**

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la buena fe mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la buena fe de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada calidad final de la obra.

### **1.1.2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares**

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

#### **1.1.2.1. Accesos y vallados**

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

#### **1.1.1.1. Replanteo**

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

#### **1.1.1.2. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos**

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

#### **1.1.1.3. Orden de los trabajos**

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.4. Facilidades para otros contratistas**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **1.1.1.5. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor**

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

#### **1.1.1.6. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto**

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

#### **1.1.1.7. Prorroga por causa de fuerza mayor**

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminirlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al

Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

#### **1.1.1.8. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra**

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

#### **1.1.1.9. Trabajos defectuosos**

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

#### **1.1.1.10. Vicios ocultos**

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

#### **1.1.1.11. Procedencia de materiales, aparatos y equipos**

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### **1.1.1.12. Presentación de muestras**

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

#### **1.1.1.13. Materiales, aparatos y equipos defectuosos**

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

#### **1.1.1.14. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos**

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

#### **1.1.1.15. Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

#### **1.1.1.16. Obras sin prescripciones explícitas**

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

### **1.1.2. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas**

#### **1.1.2.1. Consideraciones de carácter general**

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecido en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

#### **1.1.2.2. Recepción provisional**

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.2.3. Documentación final de la obra**

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubiesen intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

#### **1.1.2.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra**

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

#### **1.1.2.5. Plazo de garantía**

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

#### **1.1.2.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente**

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

#### **1.1.2.7. Recepción definitiva**

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

#### **1.1.2.8. Prorroga del plazo de garantía**

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

#### **1.1.2.9. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida**

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

### **1.2. Disposiciones Facultativas**

### **1.2.1. Definición y atribuciones de los agentes de la edificación**

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

#### **1.2.1.1. 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.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

#### **1.2.1.2. El Projectista**

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada projectista asumirá la titularidad de su proyecto.

#### **1.2.1.3. El Constructor o Contratista**

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

La ley señala como responsable explícito de los vicios o defectos constructivos al contratista general de la obra, sin perjuicio del derecho de repetición de éste hacia los subcontratistas.

#### **1.2.1.4. El Director de Obra**

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra.

#### **1.2.1.5. El Director de la Ejecución de la Obra**

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimara necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

#### **1.2.1.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

#### **1.2.1.7. Los suministradores de productos**

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

#### **1.2.2. Agentes que intervienen en la obra según Ley 38/99 (L.O.E.)**

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.3. Agentes en materia de seguridad y salud según R.D. 1627/97**

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

#### **1.2.4. La Dirección Facultativa**

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a un facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

#### **1.2.5. Visitas facultativas**

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial que requiera el técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

#### **1.2.6. Obligaciones de los agentes intervinientes**

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

##### **1.2.6.1. El Promotor**

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad

estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se registrarán por lo especialmente legislado al efecto.

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. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

El Promotor no podrá dar orden de inicio de las obras hasta que el Contratista haya redactado su Plan de Seguridad y, además, éste haya sido aprobado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra, dejando constancia expresa en el Acta de Aprobación realizada al efecto.

Efectuar el denominado Aviso Previo a la autoridad laboral competente, haciendo constar los datos de la obra, redactándolo de acuerdo a lo especificado en el Anexo III del RD 1627/97. Copia del mismo deberá exponerse en la obra de forma visible, actualizándolo si fuese necesario.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

#### **1.2.6.2. El Projectista**

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

#### **1.2.6.3. El Constructor o Contratista**

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Comunicar 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 RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar 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 de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo, ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando estos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

#### **1.2.6.4. El Director de Obra**

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conlleven una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.6.5. El Director de la Ejecución de la Obra**

Corresponde al Arquitecto Técnico o Aparejador, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

- La Dirección inmediata de la Obra.

Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.

Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.

Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.

Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.

Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.

Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.

Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.

Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.

Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.

Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a la especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.

Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.

Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.

Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos, proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos. Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.

Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.

Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.

Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

#### **1.2.6.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación**

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

#### **1.2.6.7. Los suministradores de productos**

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

#### **1.2.6.8. Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado 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 o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.2.7. Documentación final de obra: Libro del Edificio**

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio.

#### **1.2.7.1. Los propietarios y los usuarios**

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado 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 o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

### **1.3. Disposiciones económicas**

#### **1.3.1. Definición**

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

#### **1.3.2. Contrato de obra**

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, coordinar, dirigir y controlar la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.

- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.
- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

### **1.3.3. Criterio General**

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

### **1.3.4. Fianzas**

El Contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

#### **1.3.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza**

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

#### **1.3.4.2. Devolución de las fianzas**

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

#### **1.3.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales**

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **1.3.5. De los precios**

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Se descompondrá el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándose en esos precios, se calculará el presupuesto.

#### **1.3.5.1. Precio básico**

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

#### **1.3.5.2. Precio unitario**

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra.
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.

· Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de 'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra.', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

#### **1.3.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)**

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

#### **1.3.5.4. Precios contradictorios**

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

#### **1.3.5.5. Reclamación de aumento de precios**

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

#### **1.3.5.6. Formas tradicionales de medir o de aplicar los precios**

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

#### **1.3.5.7. De la revisión de los precios contratados**

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

#### **1.3.5.8. Acopio de materiales**

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

#### **1.3.6. Obras por administración**

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

#### **1.3.7. Valoración y abono de los trabajos**

##### **1.3.7.1. Forma y plazos de abono de las obras**

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por unidad de obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

##### **1.3.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones**

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

#### **1.3.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas**

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

#### **1.3.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partida alzada**

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

#### **1.3.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados**

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratase con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

#### **1.3.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía**

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

### **1.3.8. Indemnizaciones Mutuas**

#### **1.3.8.1. Indemnización por retraso del plazo de terminación de las obras**

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

#### **1.3.8.2. Demora de los pagos por parte del Promotor**

Se regulará en el contrato de obra las condiciones a cumplir por parte de ambos.

### **1.3.9. Varios**

#### **1.3.9.1. Mejoras, aumentos y reducciones de obra**

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato de obra, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.



#### **1.3.9.2. Unidades de obra defectuosas**

Las obras defectuosas no se valorarán.

#### **1.3.9.3. Seguro de las obras**

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.4. Conservación de la obra**

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

#### **1.3.9.5. Uso por el Contratista de edificio o bienes del Promotor**

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

#### **1.3.9.6. Pago de arbitrios**

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

#### **1.3.10. Retenciones en concepto de garantía**

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como periodo de garantía, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

#### **1.3.11. Plazos de ejecución: Planning de obra**

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

#### **1.3.12. Liquidación económica de las obras**

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

### **1.3.13. Liquidación final de la obra**

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales.

## **2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **2.1. Prescripciones sobre los materiales**

Para facilitar la labor a realizar, por parte del Director de la Ejecución de la Obra, para el control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a la obra de acuerdo con lo especificado en el artículo 7.2. del CTE, en el presente proyecto se especifican las características técnicas que deberán cumplir los productos, equipos y sistemas suministrados.

Los productos, equipos y sistemas suministrados deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifican en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo, sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego. Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica que avale sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Este control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas comprenderá según el artículo 7.2. del CTE:

- 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.

Por parte del Constructor o Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores de productos las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos se solicite la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y de las entidades y laboratorios encargados del control de calidad de la obra.

El Contratista será responsable de que los materiales empleados cumplan con las condiciones exigidas, independientemente del nivel de control de calidad que se establezca para la aceptación de los mismos.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con suficiente antelación, la procedencia de los materiales que se proponga utilizar, aportando, cuando así lo solicite el Director de Ejecución de la Obra, las muestras y datos necesarios para decidir acerca de su aceptación.

Estos materiales serán reconocidos por el Director de Ejecución de la Obra antes de su empleo en obra, sin cuya aprobación no podrán ser acopiados en obra ni se podrá proceder a su colocación. Así mismo, aún después de colocados en obra, aquellos materiales que presenten defectos no percibidos en el primer reconocimiento, siempre que vaya en perjuicio del buen acabado de la obra, serán retirados de la obra. Todos los gastos que ello ocasionase serán a cargo del Contratista.

El hecho de que el Contratista subcontrate cualquier partida de obra no le exime de su responsabilidad.

La simple inspección o examen por parte de los Técnicos no supone la recepción absoluta de los mismos, siendo los oportunos ensayos los que determinen su idoneidad, no extinguiéndose la responsabilidad contractual del Contratista a estos efectos hasta la recepción definitiva de la obra.

### **2.1.1. Garantías de calidad (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 marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidos 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.

Siendo el fabricante el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.

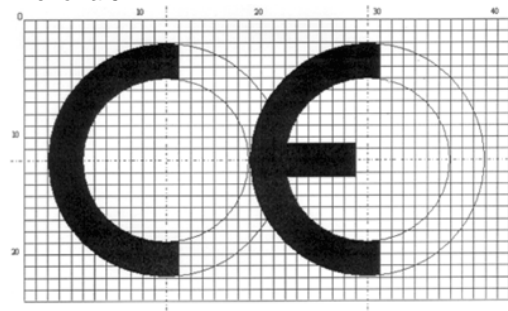
Es obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del marcado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992 por el que se transpone a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE.

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 según el dibujo que se muestra a continuación y deben tener una dimensión vertical no inferior a 5 mm.



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

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 para el símbolo.

Dentro de las características del producto podemos encontrar alguna que 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.

### **2.1.2. Hormigones**

#### **2.1.2.1. Hormigón estructural**

##### **2.1.2.1.1. Condiciones de suministro**

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.

- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.

- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

#### 2.1.2.1.2. Recepción y control

- Previamente a efectuar el pedido del hormigón se deben planificar una serie de tareas, con objeto de facilitar las operaciones de puesta en obra del hormigón:

- Preparar los accesos y viales por los que transitarán los equipos de transporte dentro de la obra.
- Preparar la recepción del hormigón antes de que llegue el primer camión.
- Programar el vertido de forma que los descansos o los horarios de comida no afecten a la puesta en obra del hormigón, sobre todo en aquellos elementos que no deban presentar juntas frías. Esta programación debe comunicarse a la central de fabricación para adaptar el ritmo de suministro.

- Inspecciones:

• Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
- Especificación del hormigón.

\* En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

- Designación.
- Contenido de cemento en kilos por metro cúbico ( $\text{kg/m}^3$ ) de hormigón, con una tolerancia de  $\pm 15$  kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .

\* En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de  $\pm 0,02$ .
- Tipo de ambiente.
- Tipo, clase y marca del cemento.
- Consistencia.

• Tamaño máximo del árido.

• Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

• Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

• Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

• Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

• Identificación del camión hormigonero (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.

• Hora límite de uso para el hormigón.

- Ensayos:

• La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

#### 2.1.2.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

#### 2.1.2.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.

- Hormigonado en tiempo frío:

- La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
- Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
- En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
- En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

- Hormigonado en tiempo caluroso:

- Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

### **2.1.3. Aceros para hormigón armado**

#### **2.1.3.1. Aceros corrugados**

##### **2.1.3.1.1. Condiciones de suministro**

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### **2.1.3.1.2. Recepción y control**

- Inspecciones:

- Productos certificados
  - \* Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida de acero acreditará que está en posesión del mismo, así como de un certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las siguientes características:
    - Características de adherencia.
    - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
    - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
    - Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.
- Productos no certificados
  - \* En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, deberá ir acompañada del certificado específico de adherencia y de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo capacitado para otorgar el CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las siguientes características:
    - Características de adherencia.
    - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
    - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
  - Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

##### **2.1.3.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

#### 2.1.3.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### 2.1.3.2. Mallas electrosoldadas

##### 2.1.3.2.1. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

##### 2.1.3.2.2. Recepción y control

- Inspecciones:

###### • Productos certificados

\* Para aquellos aceros que posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, cada partida de acero acreditará que está en posesión del mismo, así como de un certificado específico de adherencia, e irá acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante, en el que se indiquen los valores límites de las siguientes características:

- Características de adherencia.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

###### • Productos no certificados

\* En el caso de productos que no posean un distintivo reconocido o un CC-EHE, deberá ir acompañada del certificado específico de adherencia y de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, efectuados por un organismo capacitado para otorgar el CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las siguientes características:

- Características de adherencia.
- Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
- Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
- Llevar grabadas las marcas de identificación relativas al tipo de acero (geometría del corrugado), país de origen (el indicativo correspondiente a España y Portugal es el número 7) y marca del fabricante.

- Ensayos:

• La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

##### 2.1.3.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.

- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

##### 2.1.3.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.

- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

#### **2.1.4. Morteros**

##### **2.1.4.1. Morteros para albañilería**

###### **2.1.4.1.1. Condiciones de suministro**

- Los morteros se deben suministrar en envases cerrados herméticamente.

###### **2.1.4.1.2. Recepción y control**

- Inspecciones:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.

- Morteros hechos en obra:

- Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.

- Morteros industriales:

- El fabricante (o su representante) debe demostrar la conformidad de su producto llevando a cabo los ensayos tipo iniciales y el control de la producción de la fábrica.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

###### **2.1.4.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- Los morteros industriales se almacenarán en su envase de origen y en lugares secos, sin contacto directo con el suelo y protegidos de la intemperie, de manera que no se alteren sus condiciones iniciales.

- Los morteros hechos en obra deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

###### **2.1.4.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.

- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.

- Morteros hechos en obra:

- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.

- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

- Morteros industriales:

- Si es necesario y siempre durante el tiempo máximo de uso especificado para el mortero, se podrá agregar agua para compensar su pérdida por evaporación, reamasando al menos durante 3 minutos. Pasado el tiempo límite de uso, el mortero que no se haya empleado se desechará.

#### **2.1.5. Conglomerantes**

##### **2.1.5.1. Cemento**

#### 2.1.5.1.1. Condiciones de suministro

- El cemento se suministra a granel o en sacos.
- El cemento a granel se debe transportar en contenedores que deben estar en buen estado. Antes de que se efectúe la carga de cemento, se debe comprobar su estanqueidad, tara y de forma muy especial la limpieza, cuando se cambie el tipo o clase de resistencia de cemento que se va a transportar. El transporte de cemento en sacos y contenedores se debe efectuar de tal forma que se asegure que éstos se encuentren en buen estado en el momento en que se realiza la recepción.
- El cemento no llegará excesivamente caliente a la obra u otras instalaciones de uso. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.
- Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

#### 2.1.5.1.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Albaranes y documentación anexa.

\* A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o en sacos, el suministrador aportará un albarán, con documentación anexa si fuera necesario, que contenga los siguientes datos:

- 1. Identificación de las instalaciones de suministro de cemento
- 2. Fecha de suministro.
- 3. Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).
- 4. Cantidad que se suministra.
- 5. Designación normalizada del cemento.
- 6. Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento.
- 7. Referencia del pedido.
- 8. Referencia a las normas de especificaciones aplicables al cemento suministrado.
- 9. Advertencias en materia de seguridad y salud para la manipulación del producto.
- 10. Restricciones de empleo.
- 11. Información adicional necesaria,
- 12. Logotipo del marcado CE y número de identificación del organismo de certificación.
- 13. Contraseña del certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios.
- 14. Número del certificado de conformidad CE.
- 15. En su caso, referencia al distintivo oficialmente reconocido y mención del número del certificado correspondiente y año de concesión.

\* Además del albarán, la empresa suministradora facilitará la documentación adicional que se relaciona a continuación:

- Al inicio del suministro, un documento firmado por persona física con poder de representación en la empresa en el que se ponga de manifiesto el compromiso de garantía de que el cemento a suministrar cumple las especificaciones de la instrucción de cementos.

- Con periodicidad mensual, y para cada tipo y clase de cemento suministrado, un certificado de evaluación estadística de la producción de los últimos seis meses, sellado por la empresa suministradora. Se tendrá en cuenta que:

- Al estar el cemento en posesión del marcado CE, esta documentación podrá ser sustituida por copia de un certificado de evaluación estadística de los últimos 12 meses, expedido por el organismo notificado y con una antigüedad máxima de seis meses.

- Documentación adicional a la documentación citada anteriormente:

- Para suministro a granel:

- + En relación con la declaración de conformidad del fabricante, ésta será entregada al cliente siempre que lo solicite y, al menos, una vez al inicio de obra o de contrato de suministro.

- Para suministro en sacos:

- + Los sacos llevarán impresas dos fechas: La de producción en fábrica y la de ensacado. En caso de que los sacos se expidan directamente de la fábrica, el fechado podrá hacer referencia sólo a la fecha de ensacado. El procedimiento de fechado de los sacos deberá incluir, al menos, la información sobre el número de semana y el año.

- + El almacenista deberá incluir en sus albaranes las fechas impresas en los sacos.

- + Adicionalmente, los sacos llevarán impreso el peso de su contenido de cemento, expresado en kilogramos.

- + En una parte del saco se reservará una zona cuadrada en la que se indicarán las advertencias en materia de seguridad y salud para la manipulación del producto.

- + El sistema de etiquetado (impresión, tipología, tamaño, posición, colores, etc.), podrá ser cualquiera de los autorizados oficialmente en un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo. En



particular, los sacos empleados para los cementos de albañilería serán de un color claramente diferenciador de los demás cementos y llevarán impreso:

“Estos cementos sólo son válidos para trabajos de albañilería”, con un tamaño de letra no inferior a 50 mm.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

#### 2.1.5.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos que no permitan la contaminación del cemento. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.

- Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.

- En cementos suministrados en sacos, el almacenamiento deberá realizarse en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los sacos puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

- Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

#### 2.1.5.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.

- Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.

- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:

- Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
- Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
- Las clases de exposición ambiental.

- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.

- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.

- En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.

- Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.

- Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

#### 2.1.5.2. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

##### 2.1.5.2.1. Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración. En caso de utilizar sacos, éstos serán con cierre de tipo válvula.

##### 2.1.5.2.2. Recepción y control

- Inspecciones:

- En cada saco, o en el albarán si el producto se suministra a granel, deberán figurar los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca comercial del producto.
- Designación del producto.
- Peso neto.
- Los datos anteriores, si el producto está ensacado, se imprimirán en los colores que se indican a continuación:
  - YG e YG/L: Verde
  - YF e YF/L: Negro
  - E-30 y E-30/L: Azul
  - E-35 y E-35/L: Azul
- En el caso de que el producto tenga concedido un distintivo de calidad, éste figurará en el envase bajo las condiciones que se impongan en su concesión.
- Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.
- A su llegada a destino o durante la toma de muestras la dirección facultativa comprobará que:
  - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
  - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
  - El producto estará seco y exento de grumos.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.5.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

### 2.1.6. Materiales cerámicos

#### 2.1.6.1. Ladrillos cerámicos

##### 2.1.6.1.1. Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

##### 2.1.6.1.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### 2.1.6.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Cuando se corten ladrillos hidrofugados, éstos deben estar completamente secos, dejando transcurrir 48 horas desde su corte hasta su colocación, para que se pueda secar perfectamente la humedad provocada por el corte.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

#### 2.1.6.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los ladrillos se deben humedecer antes de su puesta en obra.
- Los ladrillos hidrofugados se deben colocar completamente secos, por lo que es necesario quitar el plástico protector del paquete al menos dos días antes de su puesta en obra.

#### 2.1.6.2. Tableros cerámicos para cubiertas

##### 2.1.6.2.1. Condiciones de suministro

- Los tableros se deben suministrar empaquetados y sobre palets.

##### 2.1.6.2.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La rectitud, planeidad y ausencia de fisuras en las piezas.
    - Verificación de las dimensiones de la pieza.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### 2.1.6.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos, de manera que no se rompan ni desportillen, y se evitará el contacto con tierras u otros materiales que alteren sus características.

##### 2.1.6.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Los tableros se deben colocar completamente secos, por lo que es necesario quitar el plástico protector del paquete al menos dos días antes de su puesta en obra.

#### 2.1.6.3. Tejas cerámicas

##### 2.1.6.3.1. Condiciones de suministro

- Las tejas se deben transportar en paquetes compuestos del material flejado o mallado y plastificado sobre palets de madera.
- Estos paquetes se colocarán en contenedores o directamente sobre la caja del camión, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:
  - Comprobar el buen estado de la plataforma del camión o del contenedor.
  - Se transportarán de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, cargando estos paquetes en igual sentido en la fila inferior y en la superior, trabando siempre los de arriba; si el camión o contenedor no tiene laterales, será precisa la sujeción de la carga.
- De manera general, los productos cerámicos se suministran a la obra formando paquetes compactos con equilibrio estable mediante elementos de fijación (habitualmente película de plástico), a fin de facilitar las operaciones de carga en fábrica, transporte y descarga en obra. El peso de los palets varía entre los 500 y 1200 kg, aproximadamente.

##### 2.1.6.3.2. Recepción y control

- Inspecciones
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### 2.1.6.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El acopio a pie de obra se realizará en zonas planas, limpias y no fangosas, para evitar distribuciones irregulares del peso y que, en caso de lluvia, se manchen con tierra u otros materiales. El apilado de los palets tendrá un máximo de dos alturas.

- Los productos cerámicos se almacenarán en lugares donde no se manipulen elementos contaminantes tales como cal, cemento, yeso o pintura, y donde no se efectúen revestimientos, para evitar manchar las tejas, deteriorando su aspecto inicial.
- Puede existir una ligera variación en el tono de productos cerámicos, por lo que es recomendable combinarlas de dos o más palets para conseguir un acabado homogéneo.
- Los elementos de manipulación en obra, tales como pinzas, horquillas, uñas, y eslingas, deben garantizar la integridad de las tejas, impidiendo golpes, roces, vuelcos y caídas.
- En cubierta, el material debe distribuirse de modo que nunca se produzcan sobrecargas puntuales superiores a las admitidas por el tablero. Es preciso depositar las cargas sobre los elementos soporte del tablero.
- El material acopiado debe tener garantizado su equilibrio estable, cualquiera que sea la pendiente del tejado. Si es preciso, se emplearán los elementos de sustentación adecuados.
- Los palets de tejas se colocarán cruzados respecto a la línea de máxima pendiente para evitar deslizamientos y se calzarán con cuñas.
- Posteriormente al replanteo, las tejas se distribuirán sobre la cubierta en grupos de 6 a 10 unidades, obteniendo de este modo un reparto racional de la carga y facilitando la labor del operario.

#### 2.1.6.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Las tejas se cortarán con la herramienta adecuada, y en un lugar que reúna las debidas condiciones de seguridad para el operario.
- Cuando se vaya a emplear mortero como elemento de fijación, se mojarán, antes de la colocación en los puntos singulares, tanto el soporte como las tejas y las piezas especiales.

#### 2.1.6.4. Baldosas cerámicas

##### 2.1.6.4.1. Condiciones de suministro

- Las baldosas se deben suministrar empaquetadas en cajas, de manera que no se alteren sus características.

##### 2.1.6.4.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### 2.1.6.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

##### 2.1.6.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Colocación en capa gruesa: Es el sistema tradicional, por el que se coloca la cerámica directamente sobre el soporte. No se recomienda la colocación de baldosas cerámicas de formato superior a 35x35 cm, o superficie equivalente, mediante este sistema.
- Colocación en capa fina: Es un sistema más reciente que la capa gruesa, por el que se coloca la cerámica sobre una capa previa de regularización del soporte, ya sean enfoscados en las paredes o bases de mortero en los suelos.

#### 2.1.6.5. Adhesivos para baldosas cerámicas

##### 2.1.6.5.1. Condiciones de suministro

- Los adhesivos se deben suministrar en sacos de papel paletizados.

##### 2.1.6.5.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

**2.1.6.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

**2.1.6.5.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Los distintos tipos de adhesivos tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el adhesivo adecuado considerando los posibles riesgos.
- Colocar siempre las baldosas sobre el adhesivo todavía fresco, antes de que forme una película superficial antiadherente.
- Los adhesivos deben aplicarse con espesor de capa uniforme con la ayuda de llanas dentadas.

**2.1.6.6. Material de rejuntado para baldosas cerámicas**

**2.1.6.6.1. Condiciones de suministro**

- El material de rejuntado se debe suministrar en sacos de papel paletizados.

**2.1.6.6.2. Recepción y control**

- Inspecciones:

- Este material debe estar marcado claramente en los embalajes o en la documentación técnica del producto, como mínimo con la siguiente información:
  - Nombre del producto.
  - Marca del fabricante y lugar de origen.
  - Fecha y código de producción, caducidad y condiciones de almacenaje.
  - Número de la norma y fecha de publicación.
  - Identificación normalizada del producto.
  - Instrucciones de uso (proporciones de mezcla, tiempo de maduración, vida útil, modo de aplicación, tiempo hasta la limpieza, tiempo hasta permitir su uso, ámbito de aplicación, etc.).

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

**2.1.6.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El tiempo de conservación es de 12 meses a partir de la fecha de fabricación.
- El almacenamiento se realizará en lugar fresco y en su envase original cerrado.

**2.1.6.6.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Los distintos tipos de materiales para rejuntado tienen características en función de las propiedades de aplicación (condiciones climatológicas, condiciones de fraguado, etc.) y de las prestaciones finales; el fabricante es responsable de informar sobre las condiciones y el uso adecuado y el prescriptor debe evaluar las condiciones y estado del lugar de trabajo y seleccionar el material de rejuntado adecuado considerando los posibles riesgos.
- En colocación en exteriores se debe proteger de la lluvia y de las heladas durante las primeras 24 horas.

**2.1.7. Prefabricados de cemento**

**2.1.7.1. Bordillos de hormigón**

**2.1.7.1.1. Condiciones de suministro**

- Los bordillos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características, y habiendo transcurrido al menos siete días desde su fecha de fabricación.

#### 2.1.7.1.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.7.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos.

### 2.1.8. Forjados

#### 2.1.8.1. Elementos resistentes prefabricados de hormigón armado para forjados

##### 2.1.8.1.1. Condiciones de suministro

- Los elementos prefabricados se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

##### 2.1.8.1.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe verificar como mínimo:
    - Que las marcas de identificación sobre el elemento resistente tales como el nombre del fabricante, tipo de elemento, fecha de fabricación y longitud, coinciden con los datos de la hoja de suministro.
    - Que las características geométricas y de armado están de acuerdo con la Autorización de uso y coinciden con las especificadas en el proyecto de ejecución.
    - Que cumplen con los recubrimientos mínimos.
    - Que se dispone del certificado acreditativo de un distintivo oficial o bien de la justificación del control interno de fabricación de los elementos, firmada por persona física.
  - Si el material ha de ser el componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará, como mínimo, los valores para las siguientes propiedades higrotérmicas:
    - Conductividad térmica (W/mK).
    - Factor de resistencia a la difusión del vapor de agua.
  - Si alguna resultase dañada durante el transporte, descarga y/o manipulación, afectando a su capacidad portante, deberá desecharse.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### 2.1.8.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Para evitar el contacto directo con el suelo, se apilarán horizontalmente sobre durmientes de madera, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos no mayores de 0,5 m y con una altura máxima de pilas de 1,50 m.
- Se evitará que en la maniobra de izado se originen vuelos o luces excesivas que puedan llegar a fisurar el elemento, modificando su comportamiento posterior en servicio.
- Las piedras deben ser suministradas en palets de madera y protegidas con plástico.

### 2.1.9. Aislantes e impermeabilizantes

#### 2.1.9.1. Aislantes conformados en planchas rígidas

##### 2.1.9.1.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles, envueltos en films plásticos en sus seis caras.
- Los paneles se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.

##### 2.1.9.1.2. Recepción y control

- Inspecciones:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Si el material ha de ser componente de la parte ciega del cerramiento exterior de un espacio habitable, el fabricante declarará el valor del factor de resistencia a la difusión del agua.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.9.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Se apilarán horizontalmente sobre superficies planas y limpias.
- Se protegerán de la insolación directa y de la acción del viento.

#### 2.1.9.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se seguirán las recomendaciones de aplicación y de uso proporcionadas por el fabricante en su documentación técnica.

### 2.1.9.2. Aislantes de lana mineral

#### 2.1.9.2.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de forma que no se desplacen por la caja del transporte.
- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

#### 2.1.9.2.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.9.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

#### 2.1.9.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

### 2.1.9.3. Imprimadores bituminosos

#### 2.1.9.3.1. Condiciones de suministro

- Los imprimadores se deben suministrar en envase hermético.

#### 2.1.9.3.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Los imprimadores bituminosos, en su envase, deberán llevar marcado:
    - La identificación del fabricante o marca comercial.
    - La designación con arreglo a la norma correspondiente.
    - Las incompatibilidades de uso e instrucciones de aplicación.
    - El sello de calidad, en su caso.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.9.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en envases cerrados herméticamente, protegidos de la humedad, de las heladas y de la radiación solar directa.
- El tiempo máximo de almacenamiento es de 6 meses.
- No deberán sedimentarse durante el almacenamiento de forma que no pueda devolverse su condición primitiva por agitación moderada.

#### 2.1.9.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se suelen aplicar a temperatura ambiente. No podrán aplicarse con temperatura ambiente inferior a 5°C.
- La superficie a imprimir debe estar libre de partículas extrañas, restos no adheridos, polvo y grasa.
- Las emulsiones tipo A y C se aplican directamente sobre las superficies, las de los tipo B y D, para su aplicación como imprimación de superficies, deben disolverse en agua hasta alcanzar la viscosidad exigida a los tipos A y C.
- Las pinturas de imprimación de tipo I solo pueden aplicarse cuando la impermeabilización se realiza con productos asfálticos; las de tipo II solamente deben utilizarse cuando la impermeabilización se realiza con productos de alquitrán de hulla.

#### 2.1.9.4. Láminas bituminosas

##### 2.1.9.4.1. Condiciones de suministro

- Las láminas se deben transportar preferentemente en palets retractilados y, en caso de pequeños acopios, en rollos sueltos.
- Cada rollo contendrá una sola pieza o como máximo dos. Sólo se aceptarán dos piezas en el 3% de los rollos de cada partida y no se aceptará ninguno que contenga más de dos piezas. Los rollos irán protegidos. Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos para evitar su deterioro.

##### 2.1.9.4.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - Cada rollo tendrá una etiqueta en la que constará:
    - Nombre y dirección del fabricante, marca comercial o suministrador.
    - Designación del producto según normativa.
- Ensayos:
  - Nombre comercial de la lámina.
  - Longitud y anchura nominal de la lámina en m.
  - Número y tipo de armaduras, en su caso.
  - Fecha de fabricación.
  - Condiciones de almacenamiento.
  - En láminas LBA, LBM, LBME, LO y LOM: Masa nominal de la lámina por 10 m².
  - En láminas LAM: Masa media de la lámina por 10 m².
  - En láminas bituminosas armadas: Masa nominal de la lámina por 10 m².
  - En láminas LBME: Espesor nominal de la lámina en mm.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.



#### 2.1.9.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, apilados en posición horizontal con un máximo de cuatro hiladas puestas en el mismo sentido, a temperatura baja y uniforme, protegidos del sol, la lluvia y la humedad en lugares cubiertos y ventilados, salvo cuando esté prevista su aplicación.

#### 2.1.9.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se recomienda evitar su aplicación cuando el clima sea lluvioso o la temperatura inferior a 5°C, o cuando así se prevea.
- La fuerza del viento debe ser considerada en cualquier caso.

### 2.1.10. Carpintería y cerrajería

#### 2.1.10.1. Ventanas y balconeras

##### 2.1.10.1.1. Condiciones de suministro

- Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

##### 2.1.10.1.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### 2.1.10.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

#### 2.1.10.2. Puertas de madera

##### 2.1.10.2.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

##### 2.1.10.2.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
    - La escuadría y planeidad de las puertas.
    - Verificación de las dimensiones.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### 2.1.10.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

##### 2.1.10.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

#### 2.1.10.3. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

##### 2.1.10.3.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

#### **2.1.10.3.2. Recepción y control**

- Inspecciones
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
  - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.
- Ensayos
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### **2.1.10.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

### **2.1.11. Vidrios**

#### **2.1.11.1. Vidrios para la construcción**

##### **2.1.11.1.1. Condiciones de suministro**

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

##### **2.1.11.1.2. Recepción y control**

- Inspecciones:
  - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### **2.1.11.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación**

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.
- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

##### **2.1.11.1.4. Recomendaciones para su uso en obra**

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

### **2.1.12. Instalaciones**

#### **2.1.12.1. Tubos de PVC-U para saneamiento**

#### 2.1.12.1.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

#### 2.1.12.1.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.12.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

#### 2.1.12.2. Canales y bajantes de PVC-U

##### 2.1.12.2.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.

- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

#### 2.1.12.2.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
  - Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.12.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

#### 2.1.12.3. Tubos de polietileno para abastecimiento

##### 2.1.12.3.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

### 2.1.12.3.2. Recepción y control

- Inspecciones:

- Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
  - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
  - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autoregulado, para reconocimiento de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.
- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

### 2.1.12.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con sus correspondientes cortatubos.

### 2.1.12.4. Tubos de plástico para fontanería y calefacción

#### 2.1.12.4.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.
- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

#### 2.1.12.4.2. Recepción y control

- Inspecciones:
  - Los tubos deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:
    - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
    - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
  - Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
  - El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
  - Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
  - El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
  - Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Ensayos:
  - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.12.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios. Deben utilizarse, si fuese posible, los embalajes de origen.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo, y evitando dejarlos caer sobre una superficie dura.
- Cuando se utilicen medios mecánicos de manipulación, las técnicas empleadas deben asegurar que no producen daños en los tubos. Las eslingas de metal, ganchos y cadenas empleadas en la manipulación no deben entrar en contacto con el tubo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. Los extremos de los tubos se deben cubrir o proteger con el fin de evitar la entrada de suciedad en los mismos. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar con sus correspondientes cortatubos.

#### 2.1.12.5. Tubos de cobre para fontanería y calefacción

##### 2.1.12.5.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
  - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
  - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones vistas.

#### 2.1.12.5.2. Recepción y control

- Inspecciones:

- Los tubos de DN  $\geq$  10 mm y DN  $\leq$  54 mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
- Los tubos de DN  $>$  6 mm y DN  $<$  10 mm, o DN  $>$  54 mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.12.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

#### 2.1.12.5.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocido.

- Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
- Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

### 2.1.12.6. Grifería sanitaria

#### 2.1.12.6.1. Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

#### 2.1.12.6.2. Recepción y control

- Inspecciones:

- Este material debe estar marcado de manera permanente y legible con:
  - \* Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
    - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
    - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
    - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
  - \* Para los mezcladores termostáticos
    - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
    - Las letras LP (baja presión).
- Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
  - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
  - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
- Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.
  - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.
- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
  - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
  - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
  - El color y textura uniforme en toda su superficie.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.12.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

### 2.1.12.7. Aparatos sanitarios cerámicos

#### 2.1.12.7.1. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

#### 2.1.12.7.2. Recepción y control

- Inspecciones:

- Este material dispondrá de los siguientes datos:
  - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
  - Las instrucciones para su instalación.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

#### 2.1.12.7.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

#### 2.1.12.8. Bañeras

##### 2.1.12.8.1. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

##### 2.1.12.8.2. Recepción y control

- Inspecciones:

- Las bañeras incorporarán, de forma indeleble:
  - La marca de identificación del fabricante.
  - Una referencia que permita conocer la fecha de fabricación.
- Las bañeras de hidromasaje deben estar provistas del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

- Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

##### 2.1.12.8.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben cubrir con el plástico del suministro y el cartón del embalaje o una tela gruesa y suave.

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán encajadas y en posición vertical.

## 2.2. Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra

Se describen en este apartado las características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Se precisan asimismo las medidas para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos sin contacto directo con el suelo.

### 2.2.1. Acondicionamiento del terreno

#### 2.2.1.1. Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, carga a camión transporte a vertedero autorizado y pago del canon correspondiente.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO



Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Estudio de la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo previo.

Remoción de los materiales de desbroce.

Retirada y disposición de los materiales objeto de desbroce.

Carga a camión.

Transporte de tierras a vertedero autorizado, con protección de las tierras mediante su cubrición con lonas o toldos.

### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Terreno limpio y en condiciones adecuadas para poder realizar el replanteo definitivo de la obra.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **2.2.1.2. Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión, transporte a vertedero autorizado y pago del canon correspondiente.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

-CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

-NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria.

Plano altimétrico del solar, indicando servidumbres e instalaciones que afecten a los trabajos de excavación.

Estudio del estado de conservación de los edificios medianeros y construcciones próximas que pudieran verse afectadas, y análisis de su sistema estructural.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

Refinado de fondos con extracción de las tierras.

Carga a camión.

Transporte de tierras a vertedero autorizado, con protección de las tierras mediante su cubrición con lonas o toldos.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará con cortes de tierras estables y exentas en su superficie de fragmentos de roca, lajas y materiales que hayan quedado en situación inestable.

Se garantizará la estabilidad de las construcciones e instalaciones próximas que pudieran verse afectadas.

#### - COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la Obra.

#### **2.2.1.3. Vaciado hasta 3 m de profundidad en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de un vaciado que en todo su perímetro queda por debajo de la rasante natural, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión, transporte a vertedero autorizado y pago del canon correspondiente.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADV. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Vaciados.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que el terreno coincide con el previsto en el Proyecto.

Se dispondrá de la información topográfica y geotécnica necesaria.

Plano altimétrico del solar, indicando servidumbres e instalaciones que afecten a los trabajos de excavación.

Estudio del estado de conservación de los edificios medianeros y construcciones próximas que pudieran verse afectadas, y análisis de su sistema estructural.

El Contratista notificará al Director de Ejecución de la Obra, con la antelación suficiente, el comienzo de las excavaciones.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia.

Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones.

Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras.

Refinado de fondos y laterales a mano, con extracción de las tierras.

Carga a camión.

Transporte de tierras a vertedero autorizado, con protección de las tierras mediante su cubrición con lonas o toldos.

## - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La excavación quedará con cortes de tierras estables y exentas en su superficie de fragmentos de roca, lajas y materiales que hayan quedado en situación inestable.

Se garantizará la estabilidad de las construcciones e instalaciones próximas que pudieran verse afectadas.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el Director de Ejecución de la Obra.

### **2.2.1.4. Relleno principal de zanjas para instalaciones, con tierra de la propia excavación, compactación mediante equipo manual con bandeja vibrante.**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de relleno con tierra seleccionada procedente de la propia excavación, en zanjas en las que previamente se han alojado las instalaciones y se ha realizado el relleno envolvente de las mismas (no incluido en este precio); y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo mediante equipo manual formado por bandeja vibrante, hasta alcanzar un grado de compactación no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal, realizado según NLT-107 (ensayo no incluido en este precio). Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación, carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y humectación de los mismos.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

NTE-ADZ. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Finalización de los trabajos del relleno envolvente de las instalaciones alojadas previamente en las zanjas.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Acopio de materiales.

Transporte y descarga del material a pie de tajo.

Colocación de cinta o distintivo indicador de la instalación en el fondo de la zanja.

Extendido del material de relleno en capas de grosor uniforme.

Riego de la capa.

Compactación y nivelación.

### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Grado de compactación adecuado.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en perfil compactado, el volumen realmente ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **2.2.1.5. Arqueta sifónica, de obra de fábrica, registrable, con tapa prefabricada de hormigón armado.**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de arqueta sifónica enterrada, de dimensiones interiores 63x63x80 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5 sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con sifón formado por un codo de 87°30' de PVC largo, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso conexiones de conducciones y remates. Completamente terminada, sin incluir la excavación ni el relleno del trasdós.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Comprobación de que la ubicación corresponde con la de Proyecto.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la arqueta.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.

Empalme y rejuntado de los colectores a la arqueta.

Colocación del codo de PVC.

Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.

Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.

Protección de la arqueta frente a golpes y obturaciones, en especial durante el relleno y compactación.

Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Estanqueidad.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.1.6. Acometida general de saneamiento a la red general del municipio**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación y montaje de acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y pluviales a la red general del municipio, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre cama o lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso demolición y levantado del firme existente y posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, sin incluir la excavación previa de la zanja, el posterior relleno principal de la misma ni su conexión con la red general de saneamiento.

Totalmente montada, conexionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. El terreno del interior de la zanja, además de libre de agua, deberá estar limpio de residuos, tierras sueltas disgregadas y vegetación.

Separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

Normas particulares de la empresa que gestione la red municipal.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.

Rotura del pavimento con compresor.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

Presentación en seco de tubos y piezas especiales.

Vertido de la arena en el fondo de la zanja.

Colocación de los colectores.

Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.

Limpieza de las zonas a unir.

Empalme del colector con arquetas y pozos.

Pruebas de servicio.

Protección del conjunto frente a golpes y mal uso.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La red permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio, no presentará problemas en la circulación y tendrá una evacuación rápida.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, entre caras interiores del muro del edificio y del pozo de la red municipal.

##### **2.2.1.7. Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación y montaje de la conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro (sin incluir). Incluso comprobación del buen estado de la acometida existente, trabajos de conexión, rotura del pozo de registro desde el exterior con martillo compresor hasta su completa perforación, acoplamiento y recibido del tubo de acometida, empalme con junta flexible, repaso y bruñido con mortero de cemento en el interior del pozo, sellado, pruebas de estanqueidad, reposición de elementos en caso de roturas o de aquellos que se encuentren deteriorados en el tramo de acometida existente. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir excavación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Comprobación de que la ubicación corresponde con la de Proyecto.  
Normas particulares de la empresa que gestione la red municipal.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.

Rotura del pozo con compresor.

Colocación de la acometida.

Resolución de la conexión.

Pruebas de servicio.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

La conexión permanecerá cerrada hasta su puesta en servicio.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.1.8. Sumidero sifónico de PVC**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación de sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexionado a la red general de desagüe. Incluso p/p de accesorios de montaje, piezas especiales, material auxiliar y elementos de sujeción.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### - CONDICIONES PREVIAS

Comprobación de que la ubicación corresponde con la de Proyecto.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado.

Colocación y fijación del sumidero.

Unión del tubo de desagüe a la bajante o arqueta existentes.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se conectará con la red de saneamiento del edificio, asegurándose su estanqueidad y circulación.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto

#### **2.2.1.9. Encachado de 20 cm en caja para base solera**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de encachado de 20 cm de espesor en caja para base de solera, mediante relleno y extendido en tongadas de espesor no superior a 20 cm de gravas procedentes de cantera caliza de 40/80 mm; y posterior compactación mediante equipo

manual con bandeja vibrante, sobre la explanada homogénea y nivelada (no incluida en este precio). Incluso carga, transporte y descarga a pie de tajo de los áridos a utilizar en los trabajos de relleno y regado de los mismos.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que el terreno que forma la explanada que servirá de apoyo tiene la resistencia adecuada.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Transporte y descarga del material a pie de tajo.

Extendido del material de relleno en capas de grosor uniforme.

Riego de la capa.

Compactación y nivelación.

Protección del relleno frente al paso de vehículos para evitar rodaduras.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Grado de compactación adecuado y superficie plana.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto. .

### 2.2.2. Cimentaciones

#### 2.2.2.1. Capa de hormigón de limpieza HM-10/B/20/I fabricado en central y vertido con cubilote

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 cm de espesor, mediante el vertido con cubilote de hormigón en masa HM-10/B/20/I fabricado en central en el fondo de la excavación previamente realizada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimentaciones. CTE. DB HS Salubridad. Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida sobre la superficie teórica de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Antes de proceder a la ejecución de la cimentación, se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4 del DB SE-C Seguridad estructural: Cimentaciones (CTE), donde se menciona que, una vez iniciadas las excavaciones, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, el Director de Obra apreciará la validez y suficiencia de los datos aportados por el estudio geotécnico, adoptando en casos de discrepancia las medidas oportunas para la adecuación de la cimentación y del resto de la estructura a las características geotécnicas del terreno.

Se comprobará, visualmente o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del Proyecto.

El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno, se incorporará a la documentación final de obra.

En particular, se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y, apreciablemente, la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico, que el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas, que el terreno presenta, apreciablemente, una resistencia y una humedad similares a la supuesta en el

estudio geotécnico, que no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc, y, por último, que no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.  
Una vez realizadas estas comprobaciones, se confirmará la existencia de los elementos enterrados de la instalación de puesta a tierra, y que el plano de apoyo del terreno es horizontal y presenta una superficie limpia.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo.

Colocación de toques y/o formación de maestras.

Puesta en obra del hormigón.

Curado del hormigón.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Superficie horizontal y plana.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie teórica ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### **2.2.2.2. Muro de sótano 2C. $H \leq 3$ m. HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S, espesor 30 cm**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de muro de sótano de 30 cm de espesor medio, encofrado a dos caras y ejecutado en condiciones complejas con encofrado metálico con acabado tipo industrial para revestir; realizado con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero B 500 S UNE 36068 de 71,102 kg/m<sup>3</sup>. Encofrado y desencofrado de los muros de hasta 3 m de altura, con paneles metálicos modulares. Incluso p/p de formación de juntas y elementos para paso de instalaciones.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad. CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos. NTE-CCM. Cimentaciones. Contenciones: Muros.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre la sección teórica de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera en el plano de apoyo del muro, que presentará una superficie horizontal y limpia.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del encofrado sobre la cimentación.

Comprobación de la situación de las armaduras de espera.

Colocación de la armadura con separadores homologados.

Colocación de elementos para paso de instalaciones.

Formación de juntas.

Limpieza de la base de apoyo del muro en la cimentación.

Encofrado a dos caras del muro.



Puesta en obra del hormigón.

Desencofrado.

Curado del hormigón.

Resolución de drenajes, mechinales y juntas de hormigonado.

Limpieza de la superficie de coronación del muro.

Protección hasta la finalización de las obras frente a acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se evitará la circulación de vehículos y la colocación de cargas en las proximidades del trasdós del muro, hasta que se ejecute la estructura del edificio.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 2 m<sup>2</sup>.

#### **2.2.2.3. Losa de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de losa de cimentación de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero B 500 S UNE 36068 de 57,853 kg/m<sup>3</sup>.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución: CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos. NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.

Colocación de separadores y fijación de las armaduras.

Puesta en obra del hormigón.

Coronación y enrase de cimientos.

Curado del hormigón.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Monolitismo y correcta transmisión de las cargas al terreno.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

#### **2.2.2.4. Viga de atado, HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de viga para el atado de la cimentación, realizada con hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero B 500 S UNE 36068 de 77,137 kg/m³.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución:CTE. DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará la existencia de la capa de hormigón de limpieza, que presentará un plano de apoyo horizontal y una superficie limpia.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de la armadura con separadores homologados.

Puesta en obra del hormigón.

Coronamiento y enrase.

Curado del hormigón.

### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Monolitismo y correcta transmisión de las cargas al terreno.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.

### **2.2.2.5. Enano de cimentación, HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de enano de cimentación para soportes, realizado con hormigón armado HA-25/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero B 500 S UNE 36068 de 95 kg/m³. Incluso p/p de encofrado y desencofrado de los enanos con chapas metálicas.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Volumen medido sobre las secciones teóricas de cálculo, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo.

Colocación de la armadura con separadores homologados.

Encofrado.

Puesta en obra del hormigón.

Desencofrado.

Curado del hormigón.

Protección y señalización de las armaduras salientes de espera.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Monolitismo y correcta transmisión de las cargas a la cimentación.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.3. Estructuras**

#### **2.2.3.1. Losa de escalera HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de zanca de escalera o rampa de losa de hormigón armado de 20 cm de espesor, con peldaño de hormigón; realizada con hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, con una cuantía aproximada de acero B 500 S UNE 36068 de 30 kg/m². Encofrado y desencofrado de la losa inclinada con puntales, sopandas y tabloneros de madera.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución: NTE-EHZ. Estructuras de hormigón armado: Zancas.

Encofrado y desencofrado: NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida por su intradós en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

- CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará la existencia de las armaduras de espera.

- FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y marcado de niveles de plantas y rellanos.

Montaje del encofrado.

Colocación de las armaduras con separadores homologados.

Vertido y vibrado del hormigón previa humectación del encofrado.

Curado y protección del hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

Desencofrado y desapuntalado después del tiempo previsto.

Corrección de los defectos superficiales.

Protección hasta la finalización de las obras frente a acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

## - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Monolitismo y correcta transmisión de cargas.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, por el intradós, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.3.2. Estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, acero B 500 S**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de estructura de hormigón armado HA-25/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote con un volumen total de hormigón en forjado, vigas y soportes de 0,173 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; acero B 500 S UNE 36068 en zona de refuerzo de negativos y conectores de viguetas y zunchos, vigas y soportes con una cuantía total 16 kg/m<sup>2</sup>, compuesta de los siguientes elementos: FORJADO UNIDIRECCIONAL: horizontal, de canto 30 = 25+5 cm; semivigüeta pretensada T-12, con autorización de uso vigente; bovedilla de hormigón, 60x20x25 cm, incluso p/p de piezas especiales; capa de compresión de 5 cm de espesor, con armadura de reparto formada por malla electrosoldada ME 10x10 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092; vigas planas; incluso p/p de vigas y zunchos perimetrales de planta y huecos, encofrado y desencofrado de vigas y forjado mediante sistema continuo compuesto de puntales, sopandas metálicas y superficie encofrante de madera tratada reforzada con varillas y perfiles; SOPORTES: con altura libre hasta 3 m, incluso p/p de encofrado y desencofrado con chapas metálicas reutilizables. Remate en borde de forjado con molde de poliestireno expandido para cornisa.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Ejecución: EFHE. Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. NTE-EHU. Estructuras de hormigón armado: Forjados unidireccionales. NTE-EHV. Estructuras de hormigón armado: Vigas. NTE-EHS. Estructuras de hormigón armado: Soportes. Encofrado y desencofrado del forjado: NTE-EME. Estructuras de madera: Encofrados.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida en verdadera magnitud desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Antes de proceder a su ejecución se realizarán, por parte del Director de Ejecución de la Obra, una serie de comprobaciones según la tabla 95 1 b de la Instrucción EHE: existencia de un directorio de agentes involucrados; existencia de los libros de registro y órdenes reglamentarios; y existencia de un archivo de obra que contenga los certificados de los materiales, hojas de suministro, certificados de control, documentos de Proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o información complementaria.

### - FASES DE EJECUCIÓN

#### SOPORTES.

Replanteo.

Colocación de las armaduras con separadores homologados.

Montaje del encofrado.

Vertido y vibrado del hormigón.

Desencofrado.

Curado y protección del hormigón fresco frente a lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

Reparación de defectos superficiales.

#### FORJADO.

Replanteo y montaje del encofrado, incluyendo voladizos, huecos, paso de instalaciones, colocación de goterones, molduras, etc.

Colocación y montaje de viguetas, bovedillas, separadores, armaduras y mallazo.

Riego de encofrados y elementos del forjado.

Vertido y vibrado del hormigón.

Regleado y nivelación de la capa de compresión.

Curado del hormigón.

Desencofrado.

Comprobación de las medidas después del desencofrado.

Reparación de defectos superficiales.

Protección hasta la finalización de las obras frente a acciones mecánicas no previstas en el cálculo.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Monolitismo y correcta transmisión de cargas. Superficie uniforme y sin irregularidades.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en verdadera magnitud, desde las caras exteriores de los zunchos del perímetro, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 6 m<sup>2</sup>. Se consideran incluidos todos los elementos integrantes de la estructura señalados en los planos y detalles del Proyecto.

#### 2.2.4. Fachadas

##### 2.2.4.1. Carpintería de aluminio lacado, ventana corredera de dos hojas

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de carpintería de aluminio lacado color con 60 micras de espesor mínimo de película seca, en ventana corredera de dos hojas de superficie  $1 \text{ m}^2 < s \leq 2 \text{ m}^2$ , perfilería con guía de persiana y certificado de conformidad marca de calidad, gama media; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. Incluso p/p de premarco de aluminio, compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de aluminio inyectado, con accionamiento manual mediante torno equipada con todos sus accesorios, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: CTE. DB HE Ahorro de energía. CTE. DB HS Salubridad. NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras. NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos.

##### - FASES DE EJECUCIÓN.

Colocación del premarco.

Marcado de los puntos de fijación.

Colocación de la carpintería.

Sellado de juntas perimetrales.

Ajuste final de las hojas.

Protección de la carpintería frente a golpes, salpicaduras, etc.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Solidez de la unión de la carpintería con la fábrica.

Estanqueidad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.4.2. Carpintería de aluminio lacado color en puerta balconera practicable**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de carpintería de aluminio lacado color con 60 micras de espesor mínimo de película seca, en puerta balconera practicable de una hoja de superficie  $1 \text{ m}^2 < s \leq 2 \text{ m}^2$ , perfilaría con guía de persiana y certificado de conformidad marca de calidad, gama media; compuesta por perfiles extrusionados formando cercos y hojas de 1,5 mm de espesor mínimo en perfiles estructurales, herrajes de colgar y apertura, juntas de acristalamiento de EPDM, tornillería de acero inoxidable, elementos de estanqueidad y accesorios homologados. Incluso p/p de premarco de aluminio, compacto incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de aluminio inyectado, con accionamiento manual mediante torno equipada con todos sus accesorios, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, con clasificación a la permeabilidad al aire según UNE-EN 12207, a la estanqueidad al agua según UNE-EN 12208 y a la resistencia a la carga del viento según UNE-EN 12210. Totalmente montada.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

Montaje: CTE. DB HE Ahorro de energía. CTE. DB HS Salubridad. NTE-FCL. Fachadas: Carpintería de aleaciones ligeras. NTE-FDP. Fachadas. Defensas: Persianas.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

- CONDICIONES PREVIAS

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos.

- FASES DE EJECUCIÓN

Colocación del premarco.

Marcado de los puntos de fijación.

Colocación de la carpintería.

Sellado de juntas perimetrales.

Ajuste final de la hoja.

Protección de la carpintería frente a golpes, salpicaduras, etc.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Solidez de la unión de la carpintería con la fábrica. Estanqueidad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.4.3. Rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y montaje de rejilla de ventilación de lamas fijas de aluminio lacado color blanco con 60 micras de espesor mínimo de película seca, colocadas sobre dos cremalleras fijas de perfiles tipo omega de acero galvanizado, recibida a la obra mediante splits, certificado de conformidad sello . Incluso p/p de accesorios, remates, garras de fijación, sellado perimetral de juntas por medio de un cordón de silicona neutra y ajuste final en obra. Elaborada en taller, totalmente montada.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

CTE. DB HS Salubridad

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie del hueco a cerrar, medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **- CONDICIONES PREVIAS**

Estará terminado el hueco de fachada y su revestimiento final.

##### **- FASES DE EJECUCIÓN**

Marcado de los puntos de fijación.

Colocación de la rejilla.

Sellado de juntas perimetrales.

Ajuste final.

Protección frente a golpes, salpicaduras, etc.

##### **- CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Planeidad y aplomado.

#### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS**

Se medirá, con las dimensiones del hueco, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.4.4. Puerta para garaje**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de puerta para garaje, de lamas de hierro, 300x250 cm, panel totalmente ciego, acabado blanco. Apertura manual. , cerradura central con llave de seguridad y falleba de accionamiento manual. Elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. Totalmente instalada.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **- CONDICIONES PREVIAS**

La altura del hueco será suficiente para permitir su cierre, debiendo disponer de una altura mínima según las especificaciones del fabricante. Los revestimientos de los paramentos contiguos al hueco no sobresaldrán de la hoja de cierre para evitar rozamientos.

##### **- FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación y fijación de los perfiles guía.

Introducción del cierre de lamas en las guías.

Colocación y fijación del eje a los soportes.

Fijación del cierre de lamas al tambor.

Montaje del sistema de apertura.

Montaje del sistema de accionamiento.

Repaso y engrase de mecanismos y guías.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Solidez del conjunto y ajuste de los mecanismos.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.4.5. Cerramiento de fachada de dos hojas apoyadas en el forjado**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ejecución de cerramiento de fachada de dos hojas apoyadas en el forjado, la exterior de 1/2 pie de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco triple, para revestir, 33x16x11 cm, recibida con mortero de cemento M-5, con enfoscado interior y la interior de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5, con un aislamiento intermedio formado por un panel flexible y ligero de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 40 mm de espesor, resistencia térmica 1,05 (m<sup>2</sup>K)/W, conductividad térmica 0,037 W/(mK), colocado a tope para evitar puentes térmicos, fijado con pelladas de adhesivo cementoso y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas. Incluso p/p de enjarjes, mermas, roturas, acero en perfiles laminados galvanizados en caliente para sujeción de piezas, formación de huecos en fachada, compuestos de dintel, jambas y mochetas, y ejecución de encuentros y puntos singulares.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución de la hoja exterior: CTE. DB HE Ahorro de energía. CTE. DB HS Salubridad. NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

Ejecución de la hoja interior: CTE. DB HE Ahorro de energía. CTE. DB HS Salubridad. NTE-FFL. Fachadas: Fábrica de ladrillos.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

###### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, que el soporte ha fraguado totalmente, y que está seco y limpio de cualquier resto de obra.

###### - FASES DE EJECUCIÓN

Definición de los planos de fachada mediante plomos.

Replanteo, planta a planta.

Comprobación del nivel del forjado terminado y rectificación de irregularidades.

Marcado en los pilares de los niveles de referencia general de planta y de nivel de piso preciso para pavimento e instalaciones.

Asiento de la primera hilada sobre capa de mortero.

Colocación de miras.

Marcado de hiladas en las miras.

Tendido de hilos entre miras.



Colocación de plomos fijos en las aristas.

Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

Formación de huecos.

Repaso de las juntas y limpieza del paramento.

Enfoscado interior de la hoja exterior.

Revisión de la superficie del paramento base en el que se realiza la fijación del aislamiento de acuerdo con las exigencias de la técnica a emplear.

Corte, ajuste y fijación del aislamiento.

Colocación de los elementos metálicos de acero laminado para la sujeción de algunas piezas de la hoja exterior.

Replanteo y trazado en el forjado de la hoja interior.

Colocación de las piezas que constituyen la hoja interior, por hiladas a nivel.

Protección de la obra recién ejecutada frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las fábricas quedarán monolíticas, estables frente a esfuerzos horizontales, planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura. Buen aspecto.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### **2.2.4.6. Vierteaguas de mármol Blanco**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de vierteaguas de mármol Blanco, hasta 110 cm de longitud, 20 cm de ancho y 2 cm de espesor, con goterón, cara y canto recto pulidos, con clara pendiente y empotrado en las jambas, cubriendo los alféizares, los salientes de los paramentos y cornisas de fachada, la parte baja de las puertas exteriores, etc., recibido con mortero de cemento hidrófugo M-10. Incluso sellado entre piezas y uniones con los muros y carpinterías con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HS Salubridad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Longitud del ancho del hueco, medida según documentación gráfica de Proyecto, incrementada en 5 cm a cada lado.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

###### - CONDICIONES PREVIAS

Los paramentos de apoyo estarán saneados, limpios y nivelados.

###### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las piezas en el hueco o remate.

Colocación de reglas y plomadas sujetas al muro.

Colocación, aplomado, nivelación y alineación.

Rejuntado y limpieza del vierteaguas.

Protección del elemento frente a lluvias, heladas y golpes.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Pendiente adecuada. Adherencia. Planeidad. Estanqueidad al agua del sellado de juntas. Buen aspecto.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo los empotramientos en las jambas.

#### **2.2.4.7. Doble acristalamiento estándar**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Doble acristalamiento estándar, conjunto formado por vidrio exterior Float incoloro de 4 mm, cámara de aire deshidratada con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 8 mm, y vidrio interior Float incoloro de 6 mm de espesor, fijada sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales, sellado en frío con silicona sintética incolora, compatible con el material soporte. Incluso cortes del vidrio y colocación de junquillos.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-FVE. Fachadas: Vidrios especiales.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie de carpintería a acristalar, según documentación gráfica de Proyecto, incluyendo en cada hoja vidriera las dimensiones del bastidor.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### - CONDICIONES PREVIAS

La carpintería deberá estar completamente montada y fijada al elemento soporte. Se comprobará la ausencia de cualquier tipo de materia en los galces de la carpintería.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, calzado, montaje y ajuste en la carpintería.

Sellado final de estanqueidad.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Estanqueidad y correcta sujeción de la hoja de vidrio al bastidor.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sumando, para cada una de las piezas, la superficie resultante de redondear por exceso cada una de sus aristas a múltiplos de 30 mm.

#### **2.2.5. Particiones**

##### **2.2.5.1. Puerta de armario de dos hojas**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta de armario de dos hojas de 180 cm de altura con altillo de 40 cm de 50x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de haya vaporizada, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 70x40 mm; tapetas macizas de haya vaporizada de 70x5 mm; tapajuntas macizas de haya vaporizada de 70x11 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y tirador sobre escudo largo de aluminio anodizado, serie media. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### - CONDICIONES PREVIAS

Las dimensiones del hueco y del cerco se corresponden con las de Proyecto.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de los herrajes de colgar.

Colocación de la hoja.

Colocación de los herrajes de cierre.

Protección de la carpintería frente a golpes, salpicaduras, etc.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Solidez del conjunto. Aplomado y ajuste de las hojas.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.2. Barandilla de aluminio anodizado natural**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de barandilla de aluminio anodizado natural de 90 cm de altura, con bastidor sencillo, formado por barandal superior que hace de pasamanos y barandal inferior; montantes verticales dispuestos cada 100 cm y barrotes verticales colocados cada 10 cm, para escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia. Incluso p/p de patas de agarre, fijación mediante atornillado en obra de fábrica con tacos y tornillos de acero. Elaborada en taller y montada en obra.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB SU Seguridad de utilización.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida a ejes en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### - CONDICIONES PREVIAS

Se anclarán a elementos resistentes de hormigón y, si el anclaje se realiza a elementos de fábrica, el espesor de éstos será superior a 15 cm.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los puntos de fijación.

Aplomado y nivelación.

Resolución de las uniones de la barandilla al anclaje.

Resolución de las uniones entre tramos de barandilla.

Protección contra golpes o cargas debidas al acarreo de materiales o a las actividades de la obra.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Monolitismo del conjunto. Buen aspecto.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en verdadera magnitud, a ejes, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.3. Block de puerta de acceso acorazada**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de block de puerta de a acceso, acorazada normalizada. Compuesto de: hoja formada por una plancha de acero electrogalvanizado, plegada y reforzada por perfiles omega de acero verticales, acabado con tablero liso en ambas caras en madera de pino país; marco y premarco de acero electrogalvanizado y pintado en polvo de poliéster con ocho garras de acero antipalanca para anclar al hormigón recubiertos con tapajuntas en ambas caras; cerradura de seguridad de tres puntos frontales de cierre (10 pestillos) con bombillo de seguridad y burlete de goma y fieltro con cierre automático al suelo; bisagras fabricadas en perfil de acero de 5 cm de espesor; pernio y esfera de acero inoxidable con rodamientos; mirilla, pomo y tirador; cortavientos oculto en la parte inferior de la puerta con todos sus herrajes de colgar y seguridad restantes. Elaborado en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montado.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con las de Proyecto.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de los herrajes de colgar.

Colocación de la hoja.

Colocación de los herrajes de cierre.

Protección de la carpintería frente a golpes, salpicaduras, etc.

### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Solidez del conjunto. Aplomado y ajuste de las hojas.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.5.4. Puerta de paso ciega**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta de paso ciega, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de roble recompuesto, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF rechapado de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF rechapado de roble recompuesto de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Las dimensiones del hueco y del cerco, así como el sentido de apertura, se corresponden con las de Proyecto.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Colocación de los herrajes de colgar.

Colocación de la hoja.

Colocación de los herrajes de cierre.

Colocación de accesorios.

Protección de la carpintería frente a golpes, salpicaduras, etc.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Solidez del conjunto. Aplomado y ajuste de las hojas.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.5. Puerta de paso vidriera**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de puerta de paso vidriera, de una hoja de 203x82,5x3,5 cm, de tablero aglomerado directo, barnizada en taller, de roble recompuesto, modelo con moldura recta; precerco de pino país de 90x35 mm; galces de MDF rechapado de roble recompuesto de 90x20 mm; tapajuntas de MDF rechapado de roble recompuesto de 70x10 mm en ambas caras. Incluso herrajes de colgar, cierre y manivela sobre escudo largo de latón negro brillo, serie básica. Ajuste de la hoja, fijación de los herrajes y ajuste final. Totalmente montada.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Montaje: NTE-PPM. Particiones: Puertas de madera.

##### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.6. Partición de una hoja de 7 cm de espesor de fábrica**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de partición de una hoja de 7 cm de espesor de fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 24x11,5x7 cm, recibida con mortero de cemento M-5. Incluso p/p de aplomado y recibido de cercos y precercos, mermas y roturas.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: CTE. DB HE Ahorro de energía. CTE. DB HR Protección frente al ruido. NTE-PTL. Particiones: Tabiques de ladrillo.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m².

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

###### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que se ha terminado la ejecución completa de la estructura, y que se dispone en obra de los cercos y precercos de puertas y armarios.

###### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el forjado de los tabiques a realizar.

Colocación y aplomado de miras en las esquinas.

Colocación, aplomado y nivelación de cercos y precercos de puertas y armarios.

Recibido a la obra de los elementos de fijación de cercos y precercos.

Tendido de hilos entre miras.

Colocación de las piezas por hiladas a nivel.

Retirada de riostras y rastreles.

Repaso de juntas y limpieza.

Protección de la obra recién ejecutada frente a golpes, lluvias, heladas y temperaturas elevadas.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Las fábricas quedarán monolíticas, estables frente a esfuerzos horizontales, planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, sin duplicar esquinas ni encuentros, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

#### **2.2.5.7. Ayudas de albañilería para instalación individual de TV.**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación individual de TV formada por: equipo para recepción de señal de radio y TV, equipo de amplificación y distribución, red de distribución interior, cajas de derivación, bases de toma, mecanismos y accesorios. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Antes de comenzar los trabajos, se coordinarán los diferentes oficios que han de intervenir.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Trabajos de apertura y tapado de rozas.

Apertura de agujeros en paramentos, muros, forjados y losas, para el paso de instalaciones.

Colocación de pasatubos.

Colocación y recibido de cajas para elementos empotrados.

Sellado de agujeros y huecos de paso de instalaciones.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Adecuada finalización de la unidad de obra.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.8. Ayudas de albañilería para instalación eléctrica**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación eléctrica interior de la vivienda y la p/p de puesta a tierra, caja de protección y medida, línea general de alimentación, derivaciones individuales y cuadros de mando y protección. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

##### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Como la unidad anterior.

#### **2.2.5.9. Ayudas de albañilería para instalación de fontanería**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación interior de fontanería de la vivienda y p/p de acometida, tubo de alimentación, contador individual, grupo de presión, depósito, montantes, accesorios y piezas especiales. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

##### **EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO**

Como la unidad anterior.

#### **2.2.5.10. Ayudas de albañilería para instalación de salubridad**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de la instalación interior de salubridad de la vivienda, bajantes pluviales y fecales, canalones, colectores suspendidos, conductos de ventilación, humos y gases, aspiradores de humos y accesorios. Incluso material auxiliar para realizar todos aquellos trabajos de apertura y tapado de rozas, apertura de huecos en tabiquería, fijación de soportes, recibidos y remates precisos para el correcto montaje de la instalación.

##### **EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO**

Como la unidad anterior.

Ayudas de albañilería para el recibido de los aparatos sanitarios.

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de los trabajos de recibido en obra de los aparatos sanitarios. Incluso material auxiliar para realizar el tabicado del frente en bañeras, formación de desniveles en platos de ducha y rellenos de arena para su fijación.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

###### **- CONDICIONES PREVIAS**

Antes de comenzar los trabajos, se coordinarán los diferentes oficios que han de intervenir.

###### **- FASES DE EJECUCIÓN**

Sellado de juntas.

Recibidos y remates precisos para la correcta realización del montaje de los aparatos

###### **- CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Adecuada finalización de la unidad de obra.

##### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.11. Ayudas de albañilería para el recibido de la carpintería exterior**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Repercusión por m<sup>2</sup> de superficie construida de obra de ayudas de cualquier trabajo de albañilería, necesarias para la correcta ejecución de los trabajos de recibido en obra de la carpintería exterior. Incluso material auxiliar.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie construida, medida según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Antes de comenzar los trabajos, se coordinarán los diferentes oficios que han de intervenir.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y formación de cajeadado en el perímetro del hueco para alojar los elementos de fijación del marco.

Presentación, acuñado, nivelación y aplomado del marco en el hueco.

Relleno con mortero o atornillado de los elementos de fijación del marco.

Sellado de juntas perimetrales.

### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada finalización de la unidad de obra.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.5.12. Sistema individual de TV vía terrestre**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de sistema individual de TV vía terrestre formado por: equipo de antena individual para recepción de señales de radio (FM) y TV vía terrestre (UHF/VHF), fijado sobre mástil de 3,00 m de altura; equipo de amplificación y distribución con fuente de alimentación; red de distribución interior en vivienda formada por canalización y cableado para la conducción de las señales, con tubo flexible de PVC corrugado y cable coaxial; cajas de derivación y 3 bases de toma para permitir la conexión a ellas de receptores de televisión y radio en frecuencia modulada, situadas en el interior de la vivienda. Incluso anclajes a paramento, conexiones de puesta a tierra, y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. El elemento sobre el que se fijará el mástil o torreta tiene una resistencia suficiente.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del emplazamiento.

Sujeción de antenas y complementos mecánicos.

Montaje de elementos.

Replanteo y trazado de conductos.

Colocación y fijación de conductos y cajas.

Conexionado de tubos y accesorios.

Colocación del alambre guía en todas las canalizaciones.

Tendido de cables.



Colocación de mecanismos.

Pruebas de servicio.

Protección del conjunto frente a golpes y mal uso.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Resistencia mecánica de las canalizaciones y conveniente identificación de sus circuitos y elementos. Las antenas quedarán en contacto metálico directo sobre el mástil o torreta.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.5.13. Sistema individual de TV vía satélite**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de sistema individual de TV vía satélite formado por: equipo de antena individual parabólica Off-Set de 80 cm de diámetro para recepción de programas de TV vía satélite transmitidos en la banda de 10,7 a 12,75 GHz con el diagrama de radiación adecuado al diámetro de la parábola, base, mástil y soporte; equipo de amplificación y distribución con fuente de alimentación; red de distribución interior en vivienda formada por canalización y cableado para la conducción de las señales, con tubo flexible de PVC corrugado y cable coaxial; cajas de derivación y 4 bases de toma para permitir la conexión a ella de receptores de televisión y radio en frecuencia modulada, situadas en el interior de la vivienda. Incluso anclajes a paramento, polarizador, conexiones de puesta a tierra, y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y probado, sin incluir ayudas de albañilería.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. El elemento sobre el que se fijará el soporte tiene una resistencia suficiente.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo del emplazamiento.

Sujeción de antenas y complementos mecánicos.

Montaje de elementos.

Replanteo y trazado de conductos.

Colocación y fijación de conductos y cajas.

Conexionado de tubos y accesorios.

Colocación del alambre guía en todas las canalizaciones.

Tendido de cables.

Colocación de mecanismos.

Pruebas de servicio.

Protección del conjunto frente a golpes y mal uso.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Resistencia mecánica de las canalizaciones y conveniente identificación de sus circuitos y elementos. Las antenas quedarán en contacto metálico directo sobre el soporte.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.5.14. Captador solar térmico

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de captador solar térmico completo, partido, para instalación individual, para colocación sobre tejado, formado por: dos paneles de 2320x1930x90 mm en conjunto, superficie útil total 4,04 m<sup>2</sup>, rendimiento óptico 0,819 y coeficiente de pérdidas primario 4,227 W/m<sup>2</sup>K, según UNE-EN 12975; superficie absorbente y conductos de cobre; cubierta protectora de cristal de 4 mm de espesor; depósito de 300 l, con un serpentín; grupo de bombeo individual con vaso de expansión de 18 l y vaso pre-expansión; centralita solar térmica programable; kit de montaje para dos paneles sobre tejado; doble te sonda-purgador y purgador automático de aire; incluso líquido de relleno para captador solar térmico. Totalmente montado, conexionado y probado.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Su situación se corresponde con la de Proyecto y la zona de ubicación está completamente terminada. Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Colocación y fijación del captador.

Realización de las conexiones hidráulicas.

Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada fijación al paramento y óptima orientación.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### 2.2.5.15. Red de toma de tierra

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio compuesta por 112 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares de hormigón a conectar. Incluso placas acodadas de 3 mm de espesor, soldadas en taller a las armaduras de los pilares, soldaduras aluminotérmicas, registro de comprobación y puente de prueba. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. ITC-BT-18 y GUIA-BT-18. Instalaciones de puesta a tierra. ITC-BT-26 y GUIA-BT-26. Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**- FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo.

Conexionado del electrodo y la línea de enlace.

Montaje del punto de puesta a tierra.

Trazado de la línea principal de tierra.

Sujeción.

Trazado de derivaciones de tierra.

Conexionado de las derivaciones.

Conexionado a masa de la red.

Pruebas de servicio.

**- CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

**COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS**

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

**2.2.5.16. Red de equipotencialidad en cuarto de baño**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de red de equipotencialidad en cuarto de baño mediante conductor rígido de cobre de 4 mm<sup>2</sup> de sección, conectando a tierra todas las canalizaciones metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles mediante abrazaderas de latón. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

**NORMATIVA DE APLICACIÓN**

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. ITC-BT-27 y GUIA-BT-27. Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

**PROCESO DE EJECUCIÓN**

**- CONDICIONES PREVIAS**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

**- FASES DE EJECUCIÓN.**

Replanteo.

Conexionado del electrodo y la línea de enlace.

Montaje del punto de puesta a tierra.

Trazado de la línea principal de tierra.

Sujeción.

Trazado de derivaciones de tierra.

Conexionado de las derivaciones.

Conexionado a masa de la red.

Pruebas de servicio.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Los contactos estarán debidamente protegidos para garantizar una continua y correcta conexión.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.17. Caja de protección y medida**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de hornacina mural de caja de protección y medida, intensidad 63 A para 1 contador monofásico en vivienda unifamiliar o local, formada por armario de envolvente aislante de poliéster reforzado con fibra de vidrio, precintable, autoventilado y con mirilla transparente y resistente a los rayos ultravioletas, para facilitar la lectura del contador. Normalizada por la empresa suministradora y preparada para acometida subterránea. Incluso elementos de fijación, equipo completo de medida, bornes de conexión, bases cortacircuitos y fusibles para protección de la derivación individual. Totalmente montada, conexionada y probada.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. ITC-BT-13 y GUIA-BT-13. Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### - CONDICIONES PREVIAS

Su situación se corresponde con la de Proyecto y la zona de ubicación está completamente terminada. Se comprobará la adecuación a las normas particulares vigentes de la empresa suministradora.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.

Fijación.

Conexionado.

Colocación de tubos y piezas especiales.

Pruebas de servicio.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Se garantizará el acceso permanente desde la vía pública y las condiciones de seguridad.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.18. Derivación individual monofásica**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de derivación individual monofásica fija en superficie para vivienda, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, ES07Z1-K (AS) 2x25+1G16 mm², siendo su tensión asignada de 450/750 V, bajo tubo

protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexcionada y probada.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. ITC-BT-15 y GUIA-BT-15. Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales.

Instalación y colocación de los tubos: UNE 20460-5-523. Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 523: Intensidades admisibles en sistemas de conducción de cables. ITC-BT-19 y GUIA-BT-19. Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales. ITC-BT-20 y GUIA-BT-20. Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación. ITC-BT-21 y GUIA-BT-21. Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la línea.

Colocación y fijación del tubo.

Tendido de cables.

Conexionado.

Pruebas de servicio

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Registros accesibles desde zonas comunitarias.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.19. Red eléctrica de distribución interior de una vivienda**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de red eléctrica completa de distribución interior de una vivienda con grado de electrificación con 9 circuitos elevada, compuesta de los siguientes elementos: CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN formado por caja empotrable de material aislante con puerta opaca, para alojamiento del interruptor de control de potencia (ICP) (no incluido en este precio) en compartimento independiente y precintable y de los siguientes dispositivos: 1 interruptor general automático (IGA) de corte omipolar (2P), 2 interruptores diferenciales, 2 interruptor automático de 10 A (C1,C6), 4 interruptor automático de 16 A (C2 C5, C7,C8), 2 interruptor automático de 25 A (C3,C9), 1 interruptor automático de 20 A (C4), CIRCUITOS INTERIORES: C1, iluminación, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C2, tomas de corriente de uso general y frigorífico, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C3, cocina y horno, H07V-K 3G6 mm<sup>2</sup>; C4, lavadora, lavavajillas y termo eléctrico H07V-K 3G4 mm<sup>2</sup>; C5, tomas de corriente de los cuartos de baño y de cocina, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C6, del tipo C1, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C7, del tipo C2, H07V-K 3G2,5 mm<sup>2</sup>; C8, uso general y bomba semisótano, H07V-K 3G6 mm<sup>2</sup>; C9, previsión aire acondicionado 3G6 mm<sup>2</sup>; MECANISMOS gama media con tecla de color blanco, embellecedor de color blanco y marco de color blanco. Incluso protección mediante tubo de PVC flexible, corrugado, para canalización empotrada, tendido de cables en su interior, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión, cajas de empotrar con tornillos de fijación y cuantos accesorios sean necesarios para su correcta instalación. Totalmente montada, conexcionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. ITC-BT-17 y GUIA-BT-17. Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia. ITC-BT-25 y GUIA-BT-25. Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Separaciones mínimas de las conducciones con otras instalaciones.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de conductos.

Colocación de las cajas.

Montaje de los componentes.

Colocación y fijación de conductos.

Conexión de tubos y accesorios.

Colocación de mecanismos.

Conexión de cables.

Pruebas de servicio.

### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

La instalación podrá revisarse con facilidad.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.5.20. Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de acometida enterrada para abastecimiento de agua potable de 4 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable de la empresa suministradora con la instalación general del edificio, continua en todo su recorrido sin uniones o empalmes intermedios no registrables, formada por tubo de polietileno de alta densidad (PE-100), de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor, colocada sobre cama o lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada mediante equipo manual con pisón vibrante, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería; collarín de toma en carga colocado sobre la red general de distribución que sirve de enlace entre la acometida y la red; llave de corte de compuerta de latón fundido de 1" de diámetro colocada mediante unión roscada, situada junto a la edificación, fuera de los límites de la propiedad, alojada en arqueta de dimensiones interiores 38x38x50 cm de obra de fábrica construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento y cerrada superiormente con marco y tapa de fundición dúctil. Incluso p/p de accesorios y piezas especiales, demolición y levantado del firme existente, posterior reposición con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y conexión a la red. Sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal. Totalmente montada, conexión y probada.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

Instalación: CTE. DB HS Salubridad. Normas de la compañía suministradora.

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

#### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que el trazado de las zanjas corresponde con el de Proyecto. Se tendrán en cuenta las separaciones mínimas de la acometida con otras instalaciones.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.

Rotura del pavimento con compresor.

Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.

Vertido y compactado del hormigón en formación de solera.

Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero de cemento.

Enfoscado y bruñido con mortero del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.

Vertido de la arena en el fondo de la zanja.

Colocación de la tubería.

Montaje de la llave de corte.

Ejecución del relleno envolvente.

Protección del conjunto frente a golpes y mal uso.

Empalme de la acometida con la red general del municipio.

Pruebas de servicio.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Resistencia mecánica y estanqueidad.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.21. Tubería de alimentación de agua potable**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de tubería de alimentación de agua potable de 11 m de longitud, formada por tubo de polietileno reticulado (PEX), de 20 mm de diámetro exterior, PN=10 atm y 1,9 mm de espesor, colocado superficialmente y fijado al paramento. Incluso p/p de accesorios colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo, elementos de montaje y sujeción, y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad. Normas de la compañía suministradora.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado.

Fijación de la tubería al paramento.

Protección del conjunto frente a golpes y mal uso.

Pruebas de servicio.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Resistencia mecánica y estanqueidad.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.22. Preinstalación de contador general de agua**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Preinstalación de contador general de agua 1/2" DN 15 mm, colocado en hornacina, conectado al ramal de acometida y al tubo de alimentación, formada por llave de corte general de compuerta de latón fundido; grifo de prueba; filtro retenedor de residuos; válvula de retención de latón y llave de salida de compuerta de latón fundido. Incluso marco y tapa de fundición dúctil para registro y demás material auxiliar. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir ayudas de albañilería ni el precio del contador.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad. Normas de la compañía suministradora.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

- CONDICIONES PREVIAS

Su situación se corresponde con la de Proyecto; el recinto se encuentra terminado, con sus elementos auxiliares, y sus dimensiones son correctas.

- FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo.

Colocación y fijación de accesorios y piezas especiales.

Pruebas de servicio.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Estanqueidad. Registro del consumo de agua del abonado.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.23. Instalación interior de fontanería para cuartos de baño**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación interior de fontanería para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubo de polietileno reticulado (PEX), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PEX), p/p de derivación particular, accesorios de derivaciones colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo de PEX y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

NORMATIVA DE APLICACIÓN



CTE. DB HS Salubridad.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Como la unidad de obra anterior.

#### **2.2.5.24. Instalación interior de fontanería para cocina**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Instalación interior de fontanería para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubo de polietileno reticulado (PEX), para la red de agua fría y caliente que conecta la derivación particular o una de sus ramificaciones con cada uno de los aparatos sanitarios, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso llaves de paso de cuarto húmedo para el corte del suministro de agua, de polietileno reticulado (PEX), p/p de derivación particular, accesorios de derivaciones colocados mediante unión con junta a presión reforzada con anillo de PEX y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada, sin incluir ayudas de albañilería.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Como la unidad de obra anterior.

#### **2.2.5.25. Bajante de PVC liso**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de bajante formada por tubo PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) de 110 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, unión por enchufe encolado, fijada a los muros mediante abrazaderas metálicas, con sus correspondientes piezas especiales de empalme y derivación, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales en el interior del edificio. Totalmente montada, conexionada y probada.

NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

PROCESO DE EJECUCIÓN

##### **- CONDICIONES PREVIAS**

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

##### **- FASES DE EJECUCIÓN**

Replanteo y trazado del conducto.

Presentación en seco de tubos y piezas especiales.

Marcado de la situación de las abrazaderas.

Fijación de las abrazaderas.

Montaje del conjunto, empezando por el extremo superior.

Limpieza de la zona a encolar, encolado y conexión de las piezas.

Pruebas de servicio.

Protección del conjunto frente a golpes y mal uso.

## - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Estanqueidad. Libre desplazamiento respecto a los movimientos de la estructura.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.5.26. Red interior de evacuación para cuartos de baño**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación interior de evacuación para cuarto de baño con dotación para: inodoro, lavabo sencillo, bañera, bidé, realizada con tubería de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos sanitarios con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso p/p de derivaciones individuales, conexiones, accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir ayudas de albañilería.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Como la unidad de obra anterior.

### **2.2.5.27. Red interior de evacuación para cocina**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación interior de evacuación para cocina con dotación para: fregadero, toma y llave de paso para lavavajillas, realizada con tubería de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) para la red de desagües que conectan la evacuación de los aparatos sanitarios con la bajante, con los diámetros necesarios para cada punto de servicio. Incluso p/p de derivaciones individuales, conexiones, accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Sin incluir ayudas de albañilería.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Como la unidad de obra anterior.

### **2.2.5.28. Coleктор suspendido PVC liso**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, de PVC liso, serie B (UNE-EN 1329-1) de 160 mm de diámetro y 3,2 mm de espesor, con sistema de unión por enchufe encolado, fijado a techos o muros mediante abrazaderas de acero galvanizado, con una pendiente mínima del 1,00%, para la evacuación de aguas residuales (a baja y alta temperatura) y/o pluviales en el interior de la estructura de los edificios. Incluso p/p de contratubo en pasos de muros y su relleno con masilla elástica, registros, manguitos de dilatación, injertos y piezas especiales de derivación y empalme. Totalmente montado, conexionado y probado. Sin incluir ayudas de albañilería.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

## - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del colector.

Presentación en seco de tubos y piezas especiales.

Marcado de la situación de las abrazaderas.

Fijación de las abrazaderas.

Montaje de la instalación empezando por el extremo de cabecera.

Limpieza de la zona a encolar, encolado y conexión de las piezas.

Montaje, instalación y comprobación.

Pruebas de servicio.

Protección del conjunto frente a golpes y mal uso.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Resistencia mecánica y estanqueidad.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.5.29. Conducto vertical de extracción**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de conducto vertical de extracción para instalación colectiva de ventilación híbrida, formado por tubos tipo shunt de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, autoconectables macho-hembra, de 200 mm de diámetro. Incluso p/p de piezas de registro, de desviación y especiales. Totalmente montado y comprobado.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador, según documentación gráfica de Proyecto.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

#### - CONDICIONES PREVIAS

Existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto.

Presentación de tubos y piezas especiales.

Marcado de la situación de las abrazaderas.

Fijación de las abrazaderas.

Montaje del conjunto.

Protección del conjunto frente a golpes.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Estanqueidad y ventilación.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

##### **2.2.5.30. Aspirador mecánico-estático de aluminio**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje en el extremo exterior del conducto de extracción (boca de expulsión) de aspirador mecánico-estático de aluminio, caudal máximo 600 m³/h, para conducto de extracción de 150 mm de diámetro, en viviendas unifamiliares o colectivas hasta 3 plantas. Incluso pie de desvío recto de hormigón vibrado de 185x230 mm, para adaptación del aspirador en conductos de ventilación, accesorios de fijación y conexión, y precableado de alimentación eléctrica. Totalmente montado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Su situación se corresponde con la de Proyecto.

##### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo.

Fijación y colocación mediante elementos de anclaje.

Pruebas de servicio.

Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Correcto funcionamiento.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

##### **2.2.5.31. Extractor de cocina**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación en el interior de la campana de extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h. Incluso tramo de conexión de tubo flexible de aluminio a conducto de extracción para salida de humos. Totalmente montado, instalado, conexionado y comprobado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Su situación se corresponde con la de Proyecto. Existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Comprobación de la terminación del paramento de apoyo.

Replanteo mediante plantilla.

Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.

Colocación del aparato.

Conexión a la red.

Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Posición y fijación adecuadas.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.5.32. Conducto vertical de extracción de humos en cocinas**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y montaje de conducto vertical de extracción de humos en cocinas, para instalación individual, formado por tubos de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, autoconectables macho-hembra, de 150 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor de chapa. Incluso p/p de piezas de registro, de desviación y especiales. Totalmente montado y comprobado.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN.

##### - CONDICIONES PREVIAS

Existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado del conducto.

Presentación de tubos y piezas especiales.

Marcado de la situación de las abrazaderas.

Fijación de las abrazaderas.

Montaje del conjunto.

Protección del conjunto frente a golpes.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Estanqueidad. Ventilación.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.6. Aislamientos e impermeabilizaciones**

### **2.2.6.1. impermeabilización tras muro de sótano**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de drenaje e impermeabilización de muro de sótano por su cara externa por medio de: IMPRIMACIÓN: imprimación asfáltica, tipo EA; IMPERMEABILIZACIÓN: formada por formada por lámina bituminosa de oxiasfalto, LO-40/FP (140), con armadura de fieltro de poliéster no tejido de 140 g/m<sup>2</sup>, de superficie no protegida; CAPA DRENANTE: formada por lámina compuesta de una estructura tridimensional de poliestireno de 6,35 mm de espesor y un geotextil de polipropileno de 140 g/m<sup>2</sup> en una de sus caras para drenaje de muros en contacto con las tierras.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

##### **- CONDICIONES PREVIAS**

Se cumplirán las especificaciones del fabricante relativas a la manipulación y colocación.

##### **- FASES DE EJECUCIÓN**

Realización de trabajos auxiliares en la superficie soporte (conformado de ángulos, paso de tubos, etc.).

Limpieza y preparación de la superficie en la que ha de aplicarse la impermeabilización.

Aplicación de la capa de imprimación.

Ejecución de la membrana impermeabilizante.

Colocación de la lámina drenante.

Tratamiento de los elementos singulares (ángulos, aristas, etc.).  
ellado de juntas.

Protección provisional hasta la ejecución de la capa de protección, particularmente frente a acciones mecánicas.

##### **- CONDICIONES DE TERMINACIÓN**

Continuidad de la membrana impermeabilizante y calidad del tratamiento de juntas.

#### **COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS**

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, incluyendo las entregas y sin incluir los solapes.

### **2.2.7. Cubiertas**

#### **2.2.7.1. Cubierta con una pendiente media del 3%.**

#### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Formación de cubierta con una pendiente media del 3%, sobre base resistente,; recibida con mortero de cemento M-2,5 confeccionado en obra. Incluso p/p , remate lateral, ventilación y piezas especiales para formación de cumbreras, limatesas, emboquillado de aleros y bordes libres.

#### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

UNE 136020.

#### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Superficie del faldón medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto, . Incluyendo formación de cumbreras, limatesas y aleros. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.

#### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

## - CONDICIONES PREVIAS

La superficie de la base resistente debe ser uniforme y plana, estar limpia, y carecer de restos de obra, habiéndose resuelto con anterioridad su encuentro con el paso de instalaciones y con los huecos de ventilación y de salida de humos.

## - FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza del supradós del forjado.

Replanteo y trazado de limatesas, limahoyas, encuentros y juntas.

Formación de tabicas perimetrales con piezas cerámicas.

Formación de tabicones.

Protección de las pendientes.

Colocación deL solado recibido con mortero.

Ejecución de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres.

## - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada fijación al soporte, continuidad y calidad en el tratamiento de juntas de la membrana impermeabilizante. Estanqueidad al agua e integridad de la capa de protección frente a la acción destructiva de los agentes atmosféricos. Resistencia y compatibilidad de deformaciones del conjunto constructivo con la estructura y la cobertura del edificio.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, Incluyendo formación de cumbreras, limatesas, aleros y bordes libres. No se incluyen formación de limahoyas, aleros decorativos ni encuentros de faldones con paramentos verticales, chimeneas, ventanas o conductos de ventilación.

### **2.2.8. Revestimientos**

#### **2.2.8.1. Alicatado con azulejo liso**

### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de alicatado con azulejo liso 1/0/H/- (paramento, tipo 1; sin requisitos adicionales, tipo 0; higiénico, tipo H/-), 20x20 cm, recibido con adhesivo cementoso de uso exclusivo para interiores, Ci sin ninguna característica adicional, color gris. Rejuntado con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p/p de cortes, cantoneras de PVC, juntas y piezas especiales.

### NORMATIVA DE APLICACIÓN

NTE-RPA. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m². No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

### PROCESO DE EJECUCIÓN

## - CONDICIONES PREVIAS

El soporte debe estar limpio y ser compatible con el material de colocación.

## - FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del paramento base mediante la formación de una capa de enfoscado maestreado.

Colocación de una regla horizontal al inicio del alicatado.

Replanteo de las baldosas en el paramento para el despiece de las mismas.

Extendido de la pasta adhesiva con la llana dentada sobre el paramento.

Colocación de las baldosas, comenzando a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste.

Rejuntado.

Limpieza del paramento.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adherencia. Buen aspecto.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup>.

### **2.2.8.2. Revestimiento de escalera de ida y vuelta**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de revestimiento de escalera de ida y vuelta, de dos tramos rectos con meseta intermedia con 17 peldaños de 110 cm de ancho mediante el montaje de los siguientes elementos: peldañado formado por huella de mármol Serpeggiant, acabado pulido y tabica de mármol Arabescato Broüille, acabado pulido de 3 y 2 cm de espesor respectivamente, cara y cantos pulidos; zanquín de mármol, cara y cantos pulidos, recibido todo ello con mortero de cemento M-5, sobre un peldañado previo (no incluido en este precio). Incluso solado de mesetas y rejuntado con mortero de juntas especial para revestimientos de piedra natural.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Se habrá terminado la formación del peldañado previo.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado de huellas, tabicas y zanquines.

Corte de las piezas y formación de encajes en esquinas y rincones.

Humectación del peldañado.

Colocación con mortero de la tabica y huella del primer peldaño.

Tendido de cordeles.

Colocación, en sentido ascendente, de tabicas y huellas.

Comprobación de su planeidad y correcta posición.

Colocación del zanquín.

Relleno de juntas.

Limpieza del tramo.

Protección del peldañado frente a golpes y rozaduras.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Planeidad. Fijación al soporte.



## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.8.3. Pintura plástica con textura lisa**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de capa de pintura plástica con textura lisa, acabado mate, sobre paramentos horizontales y verticales interiores de mortero de cemento, mediante aplicación de una mano de fondo de emulsión acrílica acuosa como fijador de superficie y dos manos de acabado con pintura plástica en dispersión acuosa tipo II según UNE 48243 (rendimiento: 0,25 l/m<sup>2</sup> cada mano). Incluso p/p de preparación del soporte mediante limpieza, regularización del 20% de su superficie en aquellos puntos donde haya pequeñas imperfecciones, golpes o arañazos, con enlucido de interior, aplicado con espátula, llana o equipo neumático.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

La superficie a revestir estará limpia de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para su aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante en función de la naturaleza del soporte y del acabado requerido.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Preparación del soporte.

Tratamiento de la superficie soporte.

Aplicación de la mano de imprimación.

Aplicación de las manos de acabado.

Protección del revestimiento recién ejecutado.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Uniformidad entre las capas aplicadas, adherencia entre ellas y al soporte y buen aspecto final.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.

### **2.2.8.4. Enfoscado de cemento, maestreado, aplicado sobre un paramento horizontal**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo de mortero de cemento M-5, maestreado, de 15 mm de espesor, aplicado sobre un paramento horizontal interior, de hasta 3 m de altura, acabado superficial rugoso, para servir de base a un posterior revestimiento. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, maestras con separación entre ellas no superior a un metro, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad. NTE-RPE. Revestimientos de paramentos: Enfoscados.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, sin deducir huecos menores de 4 m<sup>2</sup> y deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre los 4 m<sup>2</sup>.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que la superficie soporte es dura, está limpia y libre de desperfectos, tiene la porosidad y planeidad adecuadas, es rugosa y estable, y está seca. Deberán estar recibidos los elementos fijos, tales como marcos y premarcos de puertas y ventanas, y estar concluida la cubierta del edificio.

#### - FASES DE EJECUCIÓN

Preparación de la superficie soporte.

Despiece de paños de trabajo.

Colocación de reglones y tendido de lienzas.

Colocación de tientos.

Realización de maestras.

Aplicación del mortero.

Realización de juntas y encuentros.

Acabado superficial.

Curado del mortero.

Protección del revestimiento recién ejecutado

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Adherencia al soporte y planeidad.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo, en los huecos de superficie mayor de 4 m<sup>2</sup>, el exceso sobre los 4 m<sup>2</sup>.

#### **2.2.8.5. Revestimiento de yeso proyectado, maestreado, sobre paramento horizontal**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación de revestimiento continuo interior de yeso proyectado, maestreado, sobre paramento horizontal, de 15 mm de espesor, formado por una capa de guarnecido con pasta de yeso de construcción de proyección mecánica YPM, aplicado mediante proyección mecánica sobre los paramentos a revestir, acabado enlucido con yeso YF. Incluso p/p de formación de rincones, maestras en las esquinas, guarniciones de huecos, y andamiaje.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RPG. Revestimientos de paramentos: Guarnecidos y enlucidos.

##### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Como la unidad de obra anterior

#### **2.2.8.6. Revestimiento de paramentos exteriores de ladrillo cerámico con mortero**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Formación en fachadas de revestimiento continuo de 15 mm de espesor, impermeable al agua de lluvia, con mortero para la impermeabilización y decoración de fachadas. Aplicado manualmente sobre una superficie de ladrillo cerámico. Incluso p/p de preparación de la superficie soporte, formación de juntas, rincones, maestras, aristas, mochetas, jambas, dinteles, remates en los encuentros con paramentos, revestimientos u otros elementos recibidos en su superficie.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup> e incluyendo el desarrollo de las mochetas.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que han sido colocados en la fachada los elementos de protección frente al agua de lluvia, tales como vierteaguas, impostas o canalones. El soporte estará limpio, con ausencia de polvo, grasa y materias extrañas, será estable y tendrá una superficie rugosa suficientemente adherente, plana y no sobrecalentada. No se aplicará en soportes saturados de agua, debiendo retrasar su aplicación hasta que los poros estén libres de agua.

### - FASES DE EJECUCIÓN

- Diagnóstico y preparación de la superficie soporte

Para poder ser aplicado directamente en una sola capa sobre la superficie soporte de ladrillo cerámico, se deberá comprobar que ésta cumple una serie de condiciones físico-mecánicas, exigidas por el fabricante: estabilidad, planeidad, absorción/porosidad y dureza.

El soporte, además de estar limpio, deberá presentar una superficie con un grado de humedad adecuado para asegurar la adherencia del mortero. Para ello, se eliminará el polvo acumulado en la superficie soporte, mediante cepillado o aplicación de chorro de agua. Los restos de yeso se eliminarán mediante picado de su superficie. Los hongos y microorganismos, mediante cepillado o con agua a alta presión, aplicando lejía a continuación, para desinfectar así completamente la zona afectada. Las grasas, mediante la utilización de agua caliente con detergente, realizándose posteriormente un rociado enérgico con agua para eliminar por completo los restos de detergente.

La puesta en obra del mortero se realizará después de que hayan sido subsanadas todas las deficiencias observadas en la superficie soporte y ésta haya adquirido las condiciones fisicomecánicas exigidas por el fabricante.

Se planificará la disposición de las juntas de trabajo en función del rendimiento previsto para la mano de obra y de la geometría de la fachada, para facilitar la aplicación y eliminar empalmes. En cualquier caso, se respetarán las juntas de dilatación de la estructura.

Una vez marcadas las juntas de trabajo mediante la extensión de una banda de mortero de 5 a 10 cm de ancho y [rqo\_010\_cantidad\_espesor] mm de espesor, se embutirán los junquillos mediante presión, procurando que queden perfectamente alineados.

Estos despieces realizarán la función de maestras, sirviendo como referencias para fijar el espesor del mortero y permitir el regleado posterior.

- Aristado y realización de juntas

Las aristas se realizarán antes de la aplicación del mortero, comprobándose mediante un nivel su horizontalidad o verticalidad.

Para su realización se utilizarán perfiles de PVC, que se situarán en las esquinas de la edificación o elementos singulares y bordes de las jambas de ventanas, puertas y demás huecos existentes. De este modo, se obtendrán unas aristas vivas y perfectamente definidas en los encuentros entre paramentos.

Las juntas estructurales deberán estar selladas antes de la aplicación del revestimiento, debiendo interrumpirse éste obligatoriamente a nivel de las juntas estructurales.

- Preparación del mortero

El amasado del mortero se realizará de forma manual o mecánica, hasta conseguir su total homogeneización, siguiéndose en todo momento las prescripciones del fabricante.

- Aplicación del mortero

Se aplicará manualmente, con llana, prestando especial atención a que quede bien apretado, para que se produzca una buena adherencia con la base y se pueda obtener posteriormente una buena terminación

- Regleado y alisado del revestimiento

Se realizará un regleado de la superficie mediante la utilización de una regla de 2 m de longitud, restregándola en diversas posiciones hasta conseguir una superficie relativamente lisa y un aristado correcto.

En función del tipo de acabado y de las condiciones climatológicas, se dejará descansar el mortero hasta que comience su fraguado.

- Acabado superficial

Se realizará cuando el mortero haya comenzado su fraguado y esté ligeramente endurecido.

- Repasos y limpieza final

Una vez transcurrido el tiempo necesario tras la finalización del acabado superficial del mortero, se procederá a la retirada de los junquillos.

#### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adherencia. Impermeabilidad al agua. Permeabilidad al vapor. Buen aspecto.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de superficie mayor de 3 m<sup>2</sup> e incluyendo el desarrollo de las moquetas.

#### **2.2.8.7. Solado de baldosas cerámicas de gres**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres esmaltado 4/3/H/E (pavimentos para tránsito peatonal medio, tipo 4; suelos exteriores y suelos con requisitos específicos, tipo 3; higiénico exterior, tipo H/E), de 33x33 cm, extendidas sobre una capa de 4 cm de mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-10 armado con mallazo ME 10x10 de Ø 5 mm, acero B 500 T 6x2,20 UNE 36092, recibidas con adhesivo cementoso mejorado, C2 sin ninguna característica adicional, color gris y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, CG2, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas. Incluso formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Ejecución: NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

##### PROCESO DE EJECUCIÓN

###### - CONDICIONES PREVIAS

Se comprobará que la superficie soporte presenta una estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica y planeidad adecuadas, que garanticen la idoneidad del procedimiento de colocación seleccionado.

###### - FASES DE EJECUCIÓN

Limpieza y comprobación del grado de humedad de la base.

Replanteo de niveles.

Colocación del mallazo.

Extendido de la capa de mortero.

Replanteo de la disposición de las baldosas y juntas de movimiento.

Aplicación del adhesivo.

Colocación de las baldosas a punta de paleta.

Relleno de las juntas de movimiento.

Rejuntado.

MARZO 2025

Eliminación y limpieza del material sobrante.

Limpieza inicial del pavimento al finalizar la obra

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Planeidad. Ausencia de cejas y buen aspecto.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.8.8. Rodapié cerámico de gres**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de rodapié cerámico de gres esmaltado de 7 cm, recibido con mortero de cemento M-5 y rejuntado con lechada de cemento blanco, L, BL-V 22,5, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), coloreada con la misma tonalidad de las piezas.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

NTE-RSR. Revestimientos de suelos: Piezas rígidas.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, sin incluir huecos de puertas. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.

##### **PROCESO DE EJECUCIÓN**

-CONDICIONES PREVIAS

El pavimento se encuentra colocado.

- FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las piezas.

Corte de las piezas y formación de encajes en esquinas y rincones.

Colocación del rodapié.

Relleno de juntas.

- CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Planeidad. Adherencia al soporte.

COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

#### **2.2.9. Señalización y equipamiento**

##### **2.2.9.1. Inodoro con tanque bajo**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro e instalación de inodoro con tanque bajo serie básica color blanco, compuesto de taza, asiento, tapa especial, mecanismo de doble descarga, salida dual con juego de fijación y codo de evacuación. Lavabo con semipedestal serie básica color blanco, de 560x480 mm con grifería monomando, acabado cromado, compuesta de aireador. Incluso desagües, llaves de regulación, enlaces de alimentación flexibles, conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagüe existente, fijación de los aparatos y sellado con silicona. Totalmente instalados, conexicionados, probados y en funcionamiento.

##### **NORMATIVA DE APLICACIÓN**

CTE. DB HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Su situación se corresponde con la de Proyecto. Estarán terminadas las instalaciones de agua fría, de agua caliente y de salubridad.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento de la situación de los aparatos.

Colocación y fijación de los elementos de soporte.

Nivelación de los aparatos.

Montaje de la grifería y desagües.

Conexión de la grifería a las redes de agua fría y caliente.

Conexión de la red de desagüe a la red de evacuación.

Repaso de los revestimientos de muros y pavimentos.

Montaje de accesorios y complementos.

Protección del elemento frente a golpes, rozaduras y obturaciones.

### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Adecuada fijación.

Correcta conexión a las redes.

## COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

### **2.2.9.2. Fregadero de acero inoxidable**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de fregadero de acero inoxidable de 1 cubeta, de 450x490 mm, para encimera de cocina, con grifería monomando serie media acabado cromado, compuesta de aireador, válvula con desagüe, sifón y enlaces de alimentación flexibles. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagües existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento.

## NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

## PROCESO DE EJECUCIÓN

### - CONDICIONES PREVIAS

Su situación se corresponde con la de Proyecto y la zona de ubicación está completamente terminada.

### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento de la situación del fregadero.

Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte.

Colocación, ajuste y fijación del fregadero sobre los elementos de soporte.

Protección del elemento frente a golpes.

#### CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Adecuada fijación. Correcta conexión a las redes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de proyecto.

### **2.2.9.3. Lavadero de gres**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro e instalación de lavadero de gres, de 520x860x470 mm, mediante la colocación y fijación de la pieza apoyada en el pavimento, con grifería convencional, serie básica, compuesta por caño giratorio superior, con aireador, con desagüe, sifón y enlaces de alimentación flexibles. Incluso conexión a las redes de agua fría y caliente y a la red de desagües existentes, fijación del aparato y sellado con silicona. Totalmente instalado y en funcionamiento.

#### NORMATIVA DE APLICACIÓN

CTE. DB HS Salubridad.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Su situación se corresponde con la de Proyecto y la zona de ubicación está completamente terminada.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento de la situación del lavadero.

Colocación, nivelación y fijación de los elementos de soporte.

Colocación, ajuste y fijación del lavadero sobre los elementos de soporte.

Protección del elemento frente a golpes.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Adecuada fijación. Correcta conexión a las redes.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

### **2.2.9.4. Buzón exterior**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de buzón exterior, revistero, metálico, con tratamiento anticorrosión por cataforesis, acabado con pintura epoxi, apertura hacia abajo, serie básica, incluso tornillería de fijación, tarjetero, cerradura y llaves, fijado a paramento.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidades proyectadas, según documentación gráfica de Proyecto.

#### PROCESO DE EJECUCIÓN

##### - CONDICIONES PREVIAS

Su situación se corresponde con la de Proyecto y la zona de ubicación está completamente terminada.

##### - FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo.

Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.

Protección del elemento frente a golpes y salpicaduras.

##### - CONDICIONES DE TERMINACIÓN

Fijación. Accesibilidad.

#### COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS

Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.

de Proyecto.

#### **2.2.10. Control de calidad y ensayos**

##### **2.2.10.1. Ensayo sobre una muestra de barras de acero corrugado**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayo a realizar en laboratorio homologado sobre una muestra de barras de acero corrugado, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado simple y doblado/desdoblado, según UNE 36068; adherencia, según UNE 36740; límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura, según UNE-EN 10020 e identificación del fabricante, según UNE 36811. Según EHE.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Estudio y Programación de Control de Calidad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra, toma de muestras e informe de los resultados de los ensayos realizados.

##### **2.2.10.2. Ensayo sobre una muestra de malla de acero electrosoldado**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Ensayo a realizar en laboratorio homologado sobre una muestra de malla de acero electrosoldado, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: características geométricas de la malla, según UNE 36092 y resistencia al arrancamiento del nudo soldado, según UNE-EN ISO 15630-2. Según EHE.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Como la unidad de obra anterior

##### **2.2.10.3. Ensayo completo sobre una muestra de hormigón fresco**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Ensayo a realizar en laboratorio homologado sobre una muestra de hormigón fresco, tomada en obra según UNE 83300, con medida del asiento con el cono de Abrams según UNE 83313 fabricación de familia de 3 probetas cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, curado, refrentado y rotura de las mismas en laboratorio según UNE-EN 12390-3 para la determinación de la resistencia característica a compresión. Según EHE.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Ensayo a realizar, según documentación del Estudio y Programación de Control de Calidad.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Desplazamiento a obra, toma de muestras y acta de los resultados de los ensayos realizados.

#### **2.2.11. Seguridad y salud**

##### **2.2.11.1. Barandilla de protección de perímetro de forjados**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección de perímetro de forjados, compuesta por guardacuerpos de seguridad telescópicos colocados cada 2,5 m (amortizables en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por barandilla de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2,5 m de longitud (amortizable en 10 usos) y rodapié metálico de 3 m de longitud (amortizable en 10 usos). Según R.D. 486/97.

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Colocación, instalación y comprobación.

##### **2.2.11.2. Barandilla de protección de escaleras**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección de escaleras, compuesta por guardacuerpos de seguridad telescópicos colocados cada 2,5 m (amortizables en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formado por barandilla de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2,5 m de longitud (amortizable en 10 usos) y rodapié metálico de 3 m de longitud (amortizable en 10 usos). Según R.D. 486/97.

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Como la unidad de obra anterior.

##### **2.2.11.3. Barandilla de protección de huecos verticales**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección de huecos verticales de fachada, puertas de ascensor, etc., compuesta por pasamanos y travesaño intermedio formado por tubo metálico de 50 mm de diámetro (amortizable en 10 usos) y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm (amortizable en 3 usos).

#### EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Como la unidad de obra anterior

##### **2.2.11.4. Bajante de escombros, metálica**

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, montaje y desmontaje de bajante metálica de escombros de 40 cm de diámetro (amortizable en 5 usos).

#### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Embocadura de vertido, puntales de acodalamiento, elementos de sujeción y accesorios.

Montaje, instalación y comprobación.

Desmontaje posterior.

#### **2.2.11.5. Lámpara portátil de mano**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante (amortizable en 3 usos).

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Montaje, instalación y comprobación.

#### **2.2.11.6. Cuadro general de obra**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 25 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Colocación del armario.

Montaje, instalación y comprobación.

#### **2.2.11.7. Extintor de polvo químico ABC, 6 kg.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

##### **FASES DE EJECUCIÓN**

Situación de los extintores en los paramentos.

Colocación y fijación de soportes.

Cuelgue de los extintores.

Señalización.

Montaje e instalación.

#### **2.2.11.8. Red vertical de seguridad tipo V**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro, colocación y desmontaje de red vertical de seguridad tipo V en perímetro de forjado, según UNE-EN 1263-1, de poliamida de alta tenacidad, certificada por AENOR mediante sello N de Productos Certificados AENOR para Redes de Seguridad, de 10 m de altura en módulos de 10x5 m (amortizable en 10 usos), primera puesta. Fijada mediante pescantes tipo horca de 8,00x2,00 m (amortizables en 15 usos) colocados cada 4 m.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los apoyos.

Colocación de los pescantes.

Colocación de redes con cuerdas de unión y de atado (amortizable en 10 usos).

Montaje, instalación y comprobación.

Desmontaje posterior.

### **2.2.11.9. Red vertical de seguridad tipo V**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de red vertical de seguridad tipo V en perímetro de forjado, según UNE-EN 1263-1, de poliamida de alta tenacidad, certificada por AENOR mediante sello N de Productos Certificados AENOR para Redes de Seguridad, de 10 m de altura en módulos de 10x5 m (amortizable en 10 usos), a partir de la segunda puesta. Fijada mediante pescantes tipo horca de 8,00x2,00 m (amortizables en 15 usos) colocados cada 4 m.

## EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Como la unidad de obra anterior

### **2.2.11.10. Protección vertical en el perímetro del forjado con red de seguridad tipo U**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de red vertical de seguridad tipo U según UNE-EN 1263-1, de poliamida de alta tenacidad, certificada por AENOR mediante sello N de Productos Certificados AENOR para Redes de Seguridad, de 1,2 m de altura en el perímetro del forjado (amortizable en 10 usos).

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los apoyos.

Colocación de la red y de sus fijaciones.

Montaje, instalación y comprobación.

Desmontaje posterior.

### **2.2.11.11. Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.

## CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## FASES DE EJECUCIÓN

Parte proporcional de pérdidas de horas de trabajo por parte de los trabajadores asistentes a la charla, considerando una media de seis personas.

#### **2.2.11.12. Casco de seguridad.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **2.2.11.13. Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **2.2.11.14. Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **2.2.11.15. Cuerda guía anticaídas de poliamida de 16 mm de diámetro.**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro, montaje y desmontaje de cuerda guía anticaídas de poliamida de alta tenacidad de 16 mm de diámetro, con guardacabos en los extremos, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **2.2.11.16. Gafas de protección contra impactos**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **2.2.11.17. Gafas de protección antipolvo**

##### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

##### **CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**2.2.11.18. Par de guantes de neopreno**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de par de guantes de neopreno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**2.2.11.19. Par de guantes de uso general de lona y serraje**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de par de guantes de uso general de lona y serraje, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**2.2.11.20. Protector de manos para puntero**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de protector de manos para puntero, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**2.2.11.21. Juego de tapones antirruido de silicona**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de juego de tapones antirruido de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**2.2.11.22. Par de botas de agua**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.**

Suministro de par de botas de agua, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**2.2.11.23. Par de botas de seguridad con puntera metálica**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.

**CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO**

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

**2.2.11.24. Mono de trabajo**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **2.2.11.25. Traje impermeable de trabajo, de PVC**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **2.2.11.26. Bolsa portaherramientas**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **2.2.11.27. Mascarilla desechable antipolvo FFP1.**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro de mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo, FFP1, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **2.2.11.28. Botiquín de urgencia en caseta de obra.**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo y trazado en el paramento.

Colocación y fijación mediante tornillos.  
Protección del elemento frente a golpes.

Montaje, instalación y comprobación.

#### **2.2.11.29. Reconocimiento médico anual al trabajador.**

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.

### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Parte proporcional de pérdidas de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mútua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.

#### **2.2.11.30. Vallado del solar con valla de chapa galvanizada**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, montaje y desmontaje de valla realizada con paneles prefabricados de chapa ciega galvanizada de 2,00 m de altura y 1 mm de espesor, con protección contra la intemperie y soportes del mismo material tipo Omega, separados cada 2 m (amortizable en 5 usos). Incluso p/p de hormigonado del pozo con hormigón en masa HM-20/B/20/I y puerta de acceso de chapa galvanizada de 4,00x2,00 m.

##### NORMATIVA DE APLICACIÓN

Elaboración, transporte y puesta en obra del hormigón: Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de los apoyos.

Excavación y apertura manual de los pozos.

Colocación, alineado y aplomado de los soportes.

Hormigonado del pozo.

Aplomado y alineado de los soportes.

Accesorios de fijación.

Montaje y posterior desmontaje de acceso, valla y accesorios.

#### **2.2.11.31. Señal de peligro, triangular, normalizada, L=70 cm, con caballete tubular**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de señal de peligro, triangular, normalizada, L=70 cm, con caballete tubular, (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Montaje.

Desmontaje posterior.

#### **2.2.11.32. Placa de señalización de riesgos**

##### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos, de PVC serigrafiado de 500x300 mm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.

##### CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO

Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### FASES DE EJECUCIÓN

Replanteo de las placas.

Fijación mecánica al soporte.

Montaje.

Desmontaje posterior.

### **2.3. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado**

En la obra terminada, bien sobre toda ella 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.

La documentación de la obra ejecutada, para su inclusión en el Libro del Edificio establecido en la LOE y por las administraciones públicas competentes, se completará con lo que se establezca, en su caso, en los DB para el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE.

Se incluirá en el libro del edificio la documentación indicada en apartado del presente pliego de condiciones respecto a los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra. Contendrá, asimismo, las instrucciones de uso y mantenimiento de la obra terminada, de conformidad con lo establecido en la normativa aplicable.

El edificio se utilizará adecuadamente de conformidad con las instrucciones de uso, absteniéndose de hacer un uso incompatible con el previsto. Los propietarios y los usuarios pondrán en conocimiento de los responsables del mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal del edificio terminado.

El edificio debe conservarse en buen estado mediante un adecuado mantenimiento. Esto supondrá la realización de las siguientes acciones:

- Llevar a cabo un plan de mantenimiento del edificio, encargando a técnico competente las operaciones señaladas en las instrucciones de uso y mantenimiento.
- Realizar las inspecciones reglamentariamente establecidas y conservar su correspondiente documentación.
- Documentar a lo largo de la vida útil del edificio todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas sobre el mismo, consignándolas en el libro del edificio.

Fdo: El Arquitecto



## 1. INSTRUCCIONES DE USOS Y MANTENIMIENTO

Se redacta el presente Anexo a la Proyecto básico y de ejecución de almacén entre medianeras en Calle Nazaret, nº 46, Gibrleón (Huelva); para dar cumplimiento con lo prescrito en el artículo 6.1.2.d. de CTE.

La documentación del Proyecto en cuestión contempla, en parte, el cumplimiento de la mencionada ley, en diferentes secciones del mismo, por lo que se relacionarán éstas para su consideración.

## 2. PROCESO CONSTRUCTIVO Y MEDIDAS PARA CONSEGUIRLO.

Este epígrafe se contempla en el presente proyecto, en el PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS, en el que, por capítulos y /o unidades de obra, se desglosan los siguientes apartados:

- **DESCRIPCIÓN**  
Descripción detallada del capítulo o unidad de obra en cuestión
- **CONDICIONES PREVIAS**  
Relación de los trabajadores y/o condiciones previas para la ejecución del capítulo o unidad de obra correspondiente.
- **COMPONENTES**  
Relación de los diferentes materiales, componentes de los mismos y medios auxiliares necesarios para la ejecución de la unidad o capítulo.
- **EJECUCIÓN**  
Descripción del proceso para la ejecución del capítulo o unidad de obra.
- **NORMATIVA**  
Relación de Normas y Ordenanzas de obligado cumplimiento en el desarrollo del proceso de ejecución.
- **CONTROL**  
Relación y descripción de ensayos y pruebas para control de la ejecución y/o características de los materiales empleados.
- **MEDIDAS DE SEGURIDAD**  
Especificaciones para el cumplimiento de las medidas de seguridad en la ejecución de las obras, tanto de índole personal como colectivas.
- **MEDICIÓN**  
Sistema para el control de la medición de la unidad de obra.
- **MANTENIMIENTO**  
Descripción del proceso de mantenimiento de cada material o elemento constructivo, estableciendo modo operativo y periodicidad.

## 3. USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Este epígrafe ya ha sido desarrollado en el Pliego de Prescripción Técnicas, por capítulos y/o unidades de obra, como ya se ha expuesto en el epígrafe anterior. Se hace, no obstante, una particularización por parte de los usuarios del local en cuestión:

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Es por esto que sus propietarios y usuarios deben conocer sus características generales y las de sus diferentes partes.

- **Seguro.** Un edificio nos ha de proporcionar seguridad, pero, a medida que van envejeciendo pueden presentar diferentes peligros. Manteniendo el edificio en buen estado, eliminamos los peligros y aumentamos nuestra seguridad.
- **Durable y económico.** Si un edificio está en buen estado dura más, envejece más dignamente y lo podremos disfrutar más años. Con un mantenimiento planificado y periódico evitamos los fuertes gastos por reparaciones de elementos cuyo deterioro se ha agravado por el tiempo.
- **Ecológico.** el aislamiento térmico y el corrector funcionamiento de las instalaciones permiten un importante ahorro energético, así como el respeto del medio ambiente.
- **Confortable.** Podemos disfrutar de un edificio con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones. Podemos conseguir un nivel óptimo de confort con una humedad adecuada, un buen aislamiento acústico y óptimas iluminación y ventilación.
- **Agradable.** Un edificio en buen estado tiene mejor aspecto y hace más agradable nuestro entorno.

### CONOCER EL EDIFICIO

Los edificios son complejos. Se construyen para dar respuesta a diferentes necesidades, de forma que cada parte de éstos tiene una misión especificada que ha de cumplir siempre. En el caso que nos ocupa y, dado que el proyecto objeto de este anexo corresponde a la reforma de un local, nos ocuparemos de los elementos que el mismo comprende, entendiendo que los preexistentes y pertenecientes al continente, han sido tratados en el proyecto general. Los elementos que abarca este proyecto se pueden dividir en la siguiente clasificación:

- **ESTRUCTURAS AUXILIARES:** Aguantan el peso de los diferentes elementos que son susceptibles de ser sustentados (falsos techos, elementos decorativos, instalaciones, etc). Las estructuras auxiliares se sustentan sobre los elementos estructurales preexistentes, transmitiendo los pesos que soportan a los mismos.
- **LAS FACHADAS:** Aíslan del exterior, protegiendo del frío, la lluvia, el viento y los ruidos y, a su vez, nos comunican con el mismo visualmente (acristalamientos) o físicamente (puertas y accesos).
- **LOS ACABADOS:** Dan calidad y confort a los espacios interior, siendo susceptibles de modificaciones a lo largo del tiempo.
- **LAS INSTALACIONES:** Son el equipamiento y maquinaria que introduce la energía en el edificio y la distribuye.

### CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El manual de uso y mantenimiento permitirá gestionar la edificación con mayor eficacia. En cada capítulo se puede encontrar una breve descripción de cada elemento constructivo y, a continuación, las correspondientes instrucciones de uso.

También se indican las inspecciones a realizar en el futuro y las diferentes operaciones preceptivas de mantenimiento, cuyo control corresponde al Técnico de Cabecera.

### PARTES CONSTRUCTIVAS DEL EDIFICIO

#### -ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN

##### 1.DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS

- Elementos verticales de muros de contención y pilares de hormigón
- Elementos horizontales: losas y forjados
- Elementos estructurales a base de perfilarías laminada hueca soldada.
- Estructuras auxiliares de perfilaría laminada hueca soldada, suspendida del forjado existente.

##### 2.INSTRUCCIONES DE USO

###### 2.1 USO

- En general, deben colocarse los elementos pesados cerca de los elementos de apoyo.
- En los falsos techos se han de colgar los objetos (luminarias, decoración, etc), con tacos y tornillos adecuados para el material de soporte base.

## 2.2 MODIFICACIONES

- La estructura tiene una resistencia limitada. Ha sido dimensionada para soportar su propio peso y los pesos añadidos de personas y objetos de uso normal, así como el de la cubierta y la maquinaria que ocasionalmente pudiera haber sobre ella. El cambio de uso del local o alguna de sus zonas/ almacenamiento, etc. Puede provocar la sobrecarga de la estructura, sobrepasándose los límites de seguridad.

## 2.3 LESIONES

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de estos síntomas se recomienda se realice una consulta al Técnico de Cabecera.
- Relación orientativa de síntomas de lesiones con posibles repercusión sobre la estructura:  
Deformaciones: abombamientos de techos, baldosas desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.  
Fisuras y grietas en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas.  
Manchas de óxidos en paredes o falsos techos.

## 3. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

- Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

### FACHADAS

#### 1. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS

- Fábricas de ladrillo o similar
- Acristalamientos
- Aluminio lacado

#### 2. INSTRUCCIONES DE USO

- La limpieza y el mantenimiento corresponde a los gestores del local.
- No se apoyará sobre las superficies acristaladas, elementos de sujeción de andamios u objetos que puedan dañarlos.
- No se deben dar golpes fuertes a los baños acristalados.
- Las superficies acristaladas deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secará. No se deben fregar con trapos secos, ya que rayan al cristal.

#### 3. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

- INSPECCIÓN
  - Cada año: inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.
  - Cada 5 años: Comprobación del sellado de los marcos de la fachada.
- LIMPIEZA
  - Cada 6 meses: Limpieza de las ventanas, persianas y celosías.
- RENOVACIÓN
  - Cada año: Engrasado de herrajes.
  - Cada 3 años: Engrasado de guías y tambos de persianas enrollables.
  - Cada 5 años: Pulido de las rayadas y golpes del aluminio lacado.

### DIVISIONES INTERIORES

#### 1. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS

- Tabiques cerámicos
- Tabiques de cartón-yeso

#### 2. INSTRUCCIONES DE USO

- Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aperturas de pasos) necesitan la conformidad de Técnico de Cabecera.

- No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado.
- Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se utilizarán tacos y tornillos adecuados, y se procurará no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.
- Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado.
- Los baños causados por el agua se reparará inmediatamente.

## 2. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

- Cada 10 años: Inspección estado de los tabiques.

### • **CARPINTERÍA**

#### 1. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS

- Marcos de madera
- Puertas de madera aplacada
- Acabado barnizado o laminado
- Herrajes

#### 2. INSTRUCCIONES DE USO

- Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es preciso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta.
- El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o esponjoso.

#### 3. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

##### • **INSPECCIÓN**

- Cada 6 meses: Revisión de muelles de las puertas. Reparación si es necesario.
- Cada año: Inspección de herrajes y mecanismo.
- Cada 5 años: Comprobación del estado de las puertas.
- Cada 10 años: Inspección del anclaje de los marcos a las paredes.

##### • **LIMPIEZA:**

- Cada mes: Limpieza de puertas interiores.
- Cada 6 meses: Abrillantado de acero inoxidable y herrajes.

##### • **RENOVACIÓN**

- Cada 6 meses: Engrasado de herrajes.
- Cada 10 años: Renovación del tratamiento contra insectos y hongos de las maderas. Renovación de acabados barnizados.

### • **ACABADOS**

#### 1. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS

- Revestimientos laminados y estratificados
- Soporte de acabados pintados
- Pavimentos y zócalos en baldosas de terrazo.
- Pavimento y zócalos en gres natural
- Pavimento de hormigón continuo.

#### 2. INSTRUCCIONES DE USO

##### A. **ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS**

- Los revestimientos interiores como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.
- Los materiales de acabado necesitan más mantenimiento y deben ser sustituidos con relativa frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.
- En general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

- A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soportes, paredes, tabiques o techos, que pueden tener otros oxígenos ya analizados en otros apartamentos.
- No se admitirá la sujeción de alimentos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos.
- La acción prolongada del agua deteriora los acabados superficiales, por lo que los daños por esta causa se reparará inmediatamente.

#### B. PAVIMENTOS

- Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que, según sus características, han de sustituir con cierta frecuencia.
- Como norma general se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía.
- El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales, ni siquiera la admiten.
- Los materiales abrasivos como lejía, los ácidos o el amoníaco, deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimentos.
- Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables.
- Las piezas desprendidas o rotas se han de sustituir rápidamente para evitar que afecten a las contiguas.
- Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir posibles desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.
- Cuando se observen anomalías no imputables al uso, se deben consultar con un técnico.
- Los daños causados por el agua se reparará siempre, a la mayor brevedad posible.
- Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no siendo atacados por los productos químicos normales. Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

### 3. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

#### • INSPECCIÓN:

- Cada 5 años: Control de la aparición de fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y/o horizontales.
- Cada 5 años: Inspección de los pavimentos de gres natural/esmaltado

#### • RENOVACIÓN:

- Cada 5 años: Repintado de los paramentos interiores.

### • INSTALACIONES: RED DE EVACUACIÓN

#### 1. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS.

- Bajantes de aguas residuales de PVC
- Albañales de PVC
- Arquetas de PVC
- Bajantes de PVC
- La red vertical está empotrada

#### 2. INSTRUCCIONES DE USO

- La red de saneamiento se compone, básicamente, de elementos y conductos de desagües de los diferentes aparatos, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los, colectores, hasta la red general del edificio, que desembocará en la red municipal.
- En la red de saneamiento es muy importante mantener la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada y unos hábitos higiénicos correctores por parte de los usuarios.

- La red de evacuación de agua en especial el inodoro), no debe utilizarse como vertedero de basura. No se deben tirar platitos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.
- Las sustancias y elementos anteriores, por sí mismo, o combinados, pueden taponar, e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.
- Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.
- Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizará siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y arquetas del edificio.
- No se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas (como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua).
- Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección del Técnico de Cabecera.
- Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.

### 3. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

- INSPECCION:
  - Cada año: Revisión del estado de sumideros.
  - Cada 3 años: Inspección del estado de las bajantes.
  - Cada 3 años: Inspección del estado de las uniones con la red del edificio.
- LIMPIEZA:
  - Cada mes: Vertido de agua caliente por los desagües.
  - Cada 6 meses: Limpieza de sumideros y botes sifónicos.
  - Cada 3 años: Limpieza, a través de los correspondientes registros de uniones y arquetas.

## • INSTALACIONES: RED DE AGUA SANITARIA

### 1. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS

- La acometida de agua la provee la propiedad de la edificación.
- Montantes de cobre.
- Las tuberías van empotradas.

### 2. INSTRUCCIONES DE USO

- El mantenimiento de la instalación a partir del contador es a cargo del usuario. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde a la propiedad del edificio.
- Se recomienda cerrar la llave de paso del local en caso de ausencia prolongada. De ser muy larga la ausencia se han de revisar las juntas antes de abrir la llave de paso.
- Todas las fugas o defecto de funcionamiento en las conducciones, accesorios y equipos se repararán inmediatamente.
- Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con tierra.
- Para desatascar las tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.
- En caso de bajas temperaturas se debe dejar correr el agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.
- El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que más influyen en el ahorro energético, por ello debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

- En una revisión general deben comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanqueidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.
- En caso de reparación, en las tuberías no se pueden empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión en los tubos.

### 3. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

#### - LIMPIEZA:

- Cada 15 años: Limpieza de sedimentos e incrustaciones del interior de las conducciones.

#### • INSTALACIONES: RED ELECTRICA

##### 1. DESCRIPCION DE ELEMENTOS

- La acometida la provee la propiedad de la edificación.
- El grado de electrificación es especial: 180 W, en tres fases mas neutro, Baja tensión.
- Dispone de Red de Tierra general del edificio.
- Dispone de red de telefonía.

##### 2. INSTRUCCIONES DE USO

- La instalación eléctrica esta formada por el contador, la derivación individual, el cuadro general de mando y protección y los circuitos de distribución interior, tanto de fuerza como de alumbrado.
- El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente (contacto entre un hilo eléctrico y un tubo de agua, por ejemplo), lo que le hace indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga (derivación), salta el interruptor.
- Cada circuito de distribución tiene un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.
- El mantenimiento de la instalación entre la Caja General de protección y los contadores corresponde a la propiedad del edificio.
- Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento.
- En una revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, verificando la ausencia de humedad.
- Las instalaciones eléctricas deben manejarse con precaución por el peligro que comportan. Esta prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales. Estas operaciones deben realizarse exclusivamente por personal especialista.
- Se debe evitar manipular los aparatos eléctricos con las manos húmedas, teniendo especial cuidado en las cocinas y aseos (locales húmedos).
- No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto es síntoma de que la instalación esta sobrecargada, o no esta preparada para recibir el aparato y, por lo tanto, deben desconectarse.
- Las clavijas de los enchufes deben estar bien atornilladas para evitar que hagan chispas. Las conexiones incorrectas originan calentamientos que pueden generar un incendio.

- Es recomendable desconectar los interruptores que no contengan cámaras frigoríficas o elementos de funcionamiento permanente, en caso de ausencia prolongada.
- Periódicamente es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación que protege. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habría que avisar al instalador.
- Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos, hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

### 3. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO

#### - INSPECCION:

- Cada 2 años: Comprobación de las conexiones de la red de toma de tierra y medida de su resistencia.
- Cada 4 años: revisión general de la instalación eléctrica y red de telefonía.

### 4. NORMAS DE ACTUACION EN SITUACIONES DE EMERGENCIA

En este capítulo se dan instrucciones sobre el comportamiento que los ocupantes de un edificio deben tener si se produce una emergencia.

#### 4.1 INCENDIO

##### ACCIONES

- Si se encuentra fuego en una dependencia, no se debe abrir la ventana, se debe cerrar la puerta y, si es posible, mojarla por fuera.
- Se debe avisar a todos los ocupantes del edificio.
- Se debe avisar a los bomberos.
- Si la situación es extrema y la evacuación difícil, hay que cerrar las puertas entre los ocupantes y el humo. Es necesario tapar las posibles entradas de humo con ropa y cojines puestos en las rendijas de las puertas, mojándolos si se tiene agua. Si es posible hay que buscar una dependencia con ventana al exterior, y, si se puede, se debe abrir un poco.

##### EVACUACION

- Si el incendio se ha producido en un piso superior, por regla general se puede proceder a la evacuación.
- Si el fuego es exterior a las dependencias habitables, no se debe salir de estas, se deben cubrir las rendijas de las puertas con trapo mojados, y dar señales de presencia.
- Si se intenta salir de un lugar, se deben tantear las puertas con la mano para comprobar si están calientes. En caso afirmativo no se deben abrir.
- Cuando se evacua el edificio, no se deben coger pertenencias y, aun menos, volver a buscarlas.
- Si la vía de escape transcurre por zonas donde hay humo, es necesario agacharse y caminar a gatas. En las zonas bajas hay más oxígeno y menos gases tóxicos. Se debe contener la respiración y cerrar los ojos tanto como se pueda.



- Excepto en casos en que sea imposible salir, la evacuación se deben realizar hacia abajo, nunca hacia arriba.

#### **4.2 GRAN NEVADA**

##### **ACCIONES**

- Comprobar que las ventilaciones no queden obstruidas.
- No se debe lanzar la nieve de las cubiertas a la calle.
- Plegar y desmontar los toldos.

#### **4.3 PEDRISCO**

##### **ACCIONES**

- Evitar que los sumideros y las alcachofas queden obturados.
- Plegar y desmontar toldos.

#### **4.4 VENDAVAL**

##### **ACCIONES**

- Cerrar puertas y ventanas.
- Sujetar al máximo las persianas.
- Sacar, de los lugares expuestos al viento, macetas y otros objetos que puedan caer al vacío.
- Plegar y desmontar los toldos.

#### **4.5 RIADA**

##### **ACCIONES**

- Taponar las puertas que dan a la calle.
- Desconectar la electricidad.

#### **4.6 ESCAPE DE AGUA**

##### **ACCIONES**

- Cerrar la llave del agua.
- Desconectar la electricidad.
- Recoger el agua.

#### **4.7 EXPLOSION**

##### **ACCIONES**

- Desconectar la electricidad.



## **MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

Capítulo	Importe
1 Acondicionamiento del terreno	438,23
2 Cimentaciones y estructuras	7.626,97
3 Demoliciones .	1.107,94
4 Aislamientos e impermeabilizaciones .	1.837,86
5 Albañilería .	3.512,44
6 Revestimientos .	6.858,69
7 Solados y alicatados .	4.110,18
8 Carpintería madera, metálica y cerrajería .	3.412,45
9 Pintura .	2.343,78
10 Instalaciones	7.233,38
11 Limpieza .	434,40
12 Seguridad y Salud .	1.558,47
13 Gestión de residuos .	1.652,40
Presupuesto de ejecución material	42.127,19
Suma	42.127,19
21% IVA	8.846,71
Presupuesto de ejecución por contrata	50.973,90

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CINCUENTA MIL NOVECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

Gibraleón (Huelva) 21/03/2025  
Arquitecto  
Alejandro Alarcón Cabeza

## Presupuesto y medición

**Presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
<b>1.1.- Red de saneamiento horizontal</b>					
1.1.1	M	Colector enterrado en losa de cimentación, sin arquetas, mediante sistema integral registrable, en losa de cimentación, de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m <sup>2</sup> , de 110 mm de diámetro, con junta elástica.			
		Total m .....	69,011	5,83	402,33
1.1.2	Ud	Sumidero sifónico de PVC, de salida vertical de 75 mm de diámetro, con rejilla de PVC de 200x200 mm.			
		Total Ud .....	2,886	12,44	35,90
<b>Total subcapítulo 1.1.- Red de saneamiento horizontal:</b>					<b>438,23</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 1 Acondicionamiento del terreno :</b>					<b>438,23</b>

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones y estructuras**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.1.- Hormigón armado								
2.1.1	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 79,4 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cubierta - Pórtico 1 - 1(P10-P7)			1	0,220			0,220	
Cubierta - Pórtico 2 - 1(P14-P13)			1	0,210			0,210	
Cubierta - Pórtico 3 - 1(P2-P3)			1	0,140			0,140	
Cubierta - Pórtico 4 - 1(P11-P9)			1	0,230			0,230	
Cubierta - Pórtico 5 - 1(P14-P2)			1	0,120			0,120	
Cubierta - Pórtico 6 - 1(P13-P3)			1	0,120			0,120	
Cubierta - Pórtico 7 - 1(P10-P12)			1	0,220			0,220	
Cubierta - Pórtico 7 - 2(P12-P11)			1	0,260			0,260	
Cubierta - Pórtico 8 - 1(P7-P8)			1	0,230			0,230	
Cubierta - Pórtico 8 - 2(P8-P9)			1	0,250			0,250	
							2,000	2,000
Total m³ .....				2,000			338,95	677,90
2.1.2	M²	Losa de escalera de hormigón armado, e=16 cm, realizada con hormigón HA-30/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 15,0972 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera de pino, estructura soporte horizontal de tableros de madera de pino y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables los tableros de la superficie encofrante en 10 usos, los tableros de la estructura soporte en 10 usos y los puntales en 150 usos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Escalera 1 - Tramo 1			1	4,320			4,320	
							4,320	4,320
Total m² .....				4,320			63,08	272,51
2.1.3	M²	Losa de escalera de hormigón armado, e=15 cm, realizada con hormigón HA-30/P/20/IIa fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, 15,5574 kg/m²; montaje y desmontaje de sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir en su cara inferior y laterales, en planta de hasta 3 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera de pino, estructura soporte horizontal de tableros de madera de pino y estructura soporte vertical de puntales metálicos. Amortizables los tableros de la superficie encofrante en 10 usos, los tableros de la estructura soporte en 10 usos y los puntales en 150 usos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Escalera 2 - Tramo 1			1	4,230			4,230	
							4,230	4,230
Total m² .....				4,230			64,52	272,92

**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones y estructuras**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.1.4	M³	Viga descolgada, recta, de hormigón armado, realizada con hormigón HA-30/B/20/Ila fabricado en central y vertido con cubilote, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, cuantía 91,5 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado, con acabado tipo industrial para revestir, en planta de entre 3 y 4 m de altura libre, formado por superficie encofrante de tableros de madera tratada, reforzados con varillas y perfiles, estructura soporte horizontal de sopandas metálicas y accesorios de montaje y estructura soporte vertical de puntales metálicos.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Planta primera - Pórtico 1 - 1(B13-P6)	1	0,050			0,050	
		Planta primera - Pórtico 1 - 2(P6-P5)	1	0,140			0,140	
		Planta primera - Pórtico 1 - 3(P5-P10)	1	0,200			0,200	
		Planta primera - Pórtico 2 - 1(P10-P7)	1	0,200			0,200	
		Planta primera - Pórtico 3 - 1(B18-B5)	1	0,170			0,170	
		Planta primera - Pórtico 3 - 2(B5-B4)	1	0,190			0,190	
		Planta primera - Pórtico 4 - 1(P2-P3)	1	0,130			0,130	
		Planta primera - Pórtico 4 - 2(P3-P11)	1	0,180			0,180	
		Planta primera - Pórtico 4 - 3(P11-P9)	1	0,210			0,210	
		Planta primera - Pórtico 5 - 1(B13-) y 2(-B6)	1	0,180			0,180	
		Planta primera - Pórtico 6 - 1(P6-P1)	1	0,210			0,210	
		Planta primera - Pórtico 6 - 2(P1-P14)	1	0,100			0,100	
		Planta primera - Pórtico 6 - 3(P14-P2)	1	0,180			0,180	
		Planta primera - Pórtico 7 - 1(P5-P4)	1	0,180			0,180	
		Planta primera - Pórtico 7 - 2(P4-P13)	1	0,090			0,090	
		Planta primera - Pórtico 7 - 3(P13-P3)	1	0,130			0,130	
		Planta primera - Pórtico 8 - 1(B20-B21)	1	0,040			0,040	
		Planta primera - Pórtico 9 - 1(P10-P12)	1	0,220			0,220	
		Planta primera - Pórtico 9 - 2(P12-P11)	1	0,260			0,260	
		Planta primera - Pórtico 10 - 1(P7-P8)	1	0,150			0,150	
		Planta primera - Pórtico 10 - 2(P8-P9)	1	0,170			0,170	
		Planta segunda - Pórtico 1 - 1(P6-P5)	1	0,140			0,140	
		Planta segunda - Pórtico 1 - 2(P5-P10)	1	0,200			0,200	
		Planta segunda - Pórtico 2 - 1(B23-P13)	1	0,190			0,190	
		Planta segunda - Pórtico 3 - 1(P2-P3)	1	0,130			0,130	
		Planta segunda - Pórtico 3 - 2(P3-P11)	1	0,180			0,180	
		Planta segunda - Pórtico 4 - 1(P6-P1)	1	0,170			0,170	
		Planta segunda - Pórtico 4 - 2(P1-P14)	1	0,080			0,080	
		Planta segunda - Pórtico 4 - 3(P14-P2)	1	0,150			0,150	



**Presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones y estructuras**

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
		Planta segunda - Pórtico 5 - 1(P5-P13)	1	0,270		0,270			
		Planta segunda - Pórtico 5 - 2(P13-P3)	1	0,130		0,130			
		Planta segunda - Pórtico 6 - 1(P10-P12)	1	0,180		0,180			
		Planta segunda - Pórtico 6 - 2(P12-P11)	1	0,220		0,220			
						5,420	5,420		
			Total m³ .....:			5,420	374,74	2.031,09	
2.1.5	M³	Pilar de fábrica de 1 pie x 1 pie, de ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, con juntas horizontales y verticales de 10 mm de espesor, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-5, suministrado a granel.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		P1, P8, P12 y P13 (Planta baja)	4	0,250	0,450	2,950	1,328		
		P2, P3, P5, P6, P7, P9, P10 y P11 (Planta baja)	8	0,250	0,250	2,950	1,475		
		P4 (Planta baja)	1	0,250	0,450	2,950	0,332		
		P14 (Planta baja)	1	0,250	0,300	2,950	0,221		
		P1 (Planta primera)	1	0,250	0,450	2,850	0,321		
		P2, P3, P10 y P11 (Planta primera)	4	0,250	0,250	2,850	0,713		
		P5 y P6 (Planta primera)	2	0,250	0,250	2,850	0,356		
		P12 (Planta primera)	1	0,250	0,450	2,850	0,321		
		P13 (Planta primera)	1	0,250	0,450	2,800	0,315		
		P14 (Planta primera)	1	0,250	0,300	2,850	0,214		
		P2 y P3 (Planta segunda)	2	0,250	0,250	2,750	0,344		
		P7 (Planta segunda)	1	0,250	0,250	2,810	0,176		
		P8 (Planta segunda)	1	0,250	0,450	2,800	0,315		
		P9 (Planta segunda)	1	0,250	0,250	2,800	0,175		
		P10 (Planta segunda)	1	0,250	0,250	1,040	0,065		
		P11 (Planta segunda)	1	0,250	0,250	1,120	0,070		
		P12 (Planta segunda)	1	0,250	0,450	1,080	0,122		
		P13 (Planta segunda)	1	0,250	0,450	2,700	0,304		
		P14 (Planta segunda)	1	0,250	0,300	2,700	0,203		
							7,370	7,370	
			Total m³ .....:			7,370	593,29	4.372,55	
			Total subcapítulo 2.1.- Hormigón armado:						7.626,97
			Total presupuesto parcial nº 2 Cimentaciones y estructuras :						7.626,97

**Presupuesto parcial nº 3 Demoliciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
3.1	M2	Picado de morteros de cemento de agarre i/retirada de escombros a pie de carga, maquinaria auxiliar de obra y p.p. de costes indirectos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
				2,840	2,500		7,100	
				2,350	2,500		5,875	
							12,975	12,975
		<b>Total m2 .....:</b>				<b>12,975</b>	<b>8,51</b>	<b>110,42</b>
3.2	M²	Demolición de entramado de madera, con medios manuales y motosierra, y carga manual sobre camión o contenedor. Incluye: Demolición del elemento. Fragmentación de los escombros en piezas manejables. Retirada y acopio de escombros. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente demolida según especificaciones de Proyecto.						
		<b>Total m² .....:</b>				<b>85,258</b>	<b>11,70</b>	<b>997,52</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 3 Demoliciones :</b>						<b>1.107,94</b>

**Presupuesto parcial nº 4 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
4.1	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua caliente	1	12,390					12,390	
							12,390	12,390
Total m .....:							12,390	14,48
								179,41
4.2	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 23,0 mm de diámetro interior y 10,0 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua caliente	1	0,650					0,650	
							0,650	0,650
Total m .....:							0,650	3,43
								2,23
4.3	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 26 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua caliente	1	3,330					3,330	
							3,330	3,330
Total m .....:							3,330	15,39
								51,25
4.4	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 23 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua caliente	1	5,130					5,130	
							5,130	5,130
Total m .....:							5,130	14,48
								74,28
4.5	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 36 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua caliente	1	1,400					1,400	
							1,400	1,400
Total m .....:							1,400	18,30
								25,62
4.6	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., empotrada en la pared, para la distribución de fluidos calientes (de +40°C a +60°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 16,0 mm de diámetro interior y 9,5 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Tubería de agua caliente	1	23,170					23,170	
							23,170	23,170
Total m .....:							23,170	2,91
								67,42
4.7	M	Aislamiento térmico de tuberías en instalación interior de A.C.S., colocada superficialmente, para la distribución de fluidos calientes (de +60°C a +100°C), formado por coquilla de espuma elastomérica, de 19 mm de diámetro interior y 25 mm de espesor.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

**Presupuesto parcial nº 4 Aislamientos e impermeabilizaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe
		Tubería de agua caliente	1	1,200	1,200	
					1,200	1,200
		Total m .....		1,200	13,31	15,97
4.8	M²	Aislamiento térmico bajo forjado, con panel rígido de poliestireno expandido, de superficie lisa y mecanizado lateral recto, de 60 mm de espesor, resistencia térmica 2,05 m²K/W, conductividad térmica 0,029 W/(mK). Colocación en obra: a tope, con fijaciones mecánicas. Incluye: Limpieza y preparación de la superficie soporte. Replanteo y corte del aislamiento. Colocación del aislamiento. Fijación del aislamiento. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		1	6,220	6,630		41,239
		0,1	6,220	6,630		4,124
						45,363 45,363
		Total m² .....		45,363	10,08	457,26
4.9	M2	Impermeabilización monocapa en cubiertas con pendiente del 1% al 5% , transitables para uso peatonal privado o público, sistema adherido, constituida por una lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros y acabada con film de polietileno por ambas caras, adherida al soporte con soplete, previa imprimación de la base con emulsión asfáltica, lista para proteger con protección pesada.				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial Subtotal
		1	6,220	6,630		41,239
		0,1	6,220	6,630		4,124
						45,363 45,363
		Total m2 .....		45,363	21,26	964,42
Total presupuesto parcial nº 4 Aislamientos e impermeabilizaciones :						1.837,86

**Presupuesto parcial nº 5 Albañilería**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.1	M²	Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de fontanería.						
			Total m² .....	346,344		2,22	768,88	
5.2	M²	Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación eléctrica.						
			Total m² .....	115,449		3,20	369,44	
5.3	M²	Ayudas de albañilería en edificio de vivienda unifamiliar, para instalación de evacuación de aguas.						
			Total m² .....	331,913		1,28	424,85	
5.4	M²	Muro de carga de 24 cm de espesor de fábrica de bloque de termoarcilla, 30x19x24 cm, para revestir, resistencia a compresión 10 N/mm², recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel, con piezas especiales.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Planta 1								
		2	6,470		3,000	38,820		
		1	5,220		3,000	15,660		
Planta 2								
		2	2,750			5,500		
		2	1,840			3,680		
						63,660	63,660	
			Total m² .....	63,660		30,62	1.949,27	
Total presupuesto parcial nº 5 Albañilería :							3.512,44	

**Presupuesto parcial nº 6 Revestimientos**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
6.1	M²	<p>Capa de mortero de cal, tipo GP CSIII W1, según UNE-EN 998-1, color gris, de 15 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado mecánicamente, sobre paramento exterior de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, vertical. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas y malla de fibra de vidrio antiálcalis en los cambios de material y en los frentes de forjado, para evitar fisuras.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Colocación de reglones y lienzas. Colocación de tientos. Formación de maestras. Preparación del mortero. Colocación de la malla entre distintos materiales y en los frentes de forjado. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Ejecución del acabado. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo el 50% de los huecos entre 2 y 4 m² y el 100% de los huecos mayores de 4 m², añadiendo a cambio, en estos últimos, la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. En los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo el 50% de los huecos entre 2 y 4 m² y el 100% de los huecos mayores de 4 m², añadiendo a cambio, en estos últimos, la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. En los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Peto cubierta		25,000		1,000	25,000	
		Fachada principal		6,470		7,000	45,290	
		Fachada trasera		6,430		7,000	45,010	
							115,300	115,300
		Total m² .....				115,300	15,43	1.779,08
6.2	M²	<p>Capa de mortero de cal hidráulica natural transpirable, color avellana claro, de 15 mm de espesor, maestreado, con acabado fratasado, aplicado mecánicamente, sobre paramento interior de fábrica de ladrillo o bloque de hormigón, vertical, de hasta 3 m de altura. Incluso junquillos de PVC, para formación de juntas.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares.</p> <p>Incluye: Preparación de la superficie soporte. Despiece de paños de trabajo. Colocación de reglones y lienzas. Colocación de tientos. Formación de maestras. Preparación del mortero. Aplicación del mortero. Realización de juntas y puntos singulares. Ejecución del acabado. Curado del mortero.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo el 50% de los huecos entre 2 y 4 m² y el 100% de los huecos mayores de 4 m², añadiendo a cambio, en estos últimos, la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. En los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo el 50% de los huecos entre 2 y 4 m² y el 100% de los huecos mayores de 4 m², añadiendo a cambio, en estos últimos, la superficie de la parte interior del hueco, correspondiente al desarrollo de jambas y dinteles. En los huecos que no se deduzcan, o que se deduzcan parcialmente, están incluidos los trabajos de realizar la superficie interior del hueco.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestíbulo	2	3,500		2,500	17,500	
			2	3,370		2,500	16,850	
		Dormitorio 1	2	2,680		2,500	13,400	
			2	3,570		2,500	17,850	
		Comedor	2	6,170		2,500	30,850	
			2	3,130		2,500	15,650	
		Dormitorio 2	2	2,390		2,500	11,950	

**Presupuesto parcial nº 6 Revestimientos**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
	2	3,710	2,500	18,550	
Dormitorio 3	2	3,710	2,500	18,550	
	2	2,600	2,500	13,000	
Estar	1	24,860	2,500	62,150	
Baño	1	13,010	2,500	32,525	
Escalera 1	1	4,610	2,500	11,525	
Escalera 2	1	4,400	2,500	11,000	
Escalera 3	1	7,580	2,500	18,950	
				310,300	310,300
<b>Total m² .....:</b>			<b>310,300</b>	<b>16,37</b>	<b>5.079,61</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 6 Revestimientos :</b>					<b>6.858,69</b>

**Presupuesto parcial nº 7 Solados y alicatados**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	M²	<p>Tarima flotante, formada por tablas machihembradas de madera maciza de roble, de 22 mm de espesor, barnizada en fábrica con dos manos de barniz de secado ultravioleta y dos manos de terminación de barniz de poliuretano, a base de isocianato, acabado semimate, colocadas a rompejuntas sobre lámina de espuma de polietileno de alta densidad de 3 mm de espesor y encoladas entre sí con adhesivo, con clase de durabilidad D3. Incluso juntas, molduras cubrejuntas, adhesivo y accesorios de montaje para la tarima.</p> <p>Incluye: Colocación de la base de polietileno. Colocación y recorte de la primera hilada por una esquina de la habitación. Colocación y recorte de las siguientes hiladas. Unión de las tablas mediante encolado. Limpieza de restos de adhesivo que puedan rebosar por las juntas. Colocación y recorte de la última hilada.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto. No se ha incrementado la medición por roturas y recortes, ya que en la descomposición se ha considerado un 5% más de piezas.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.</p>			
		Uds.	Área	Parcial	Subtotal
		1	55,610	55,610	
				55,610	55,610
		Total m² .....:		55,610	58,00
					3.225,38
7.2	M²	<p>Alicatado con azulejo acabado liso, 25x40 cm, 8 €/m², capacidad de absorción de agua E&gt;10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd&lt;=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica en paramentos interiores, mediante mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.</p>			
		Uds.	Largo	Area	Alto
		1		8,470	2,500
					21,175
				21,175	21,175
		Total m² .....:		21,175	16,26
					344,31
7.3	M²	<p>Solado de baldosas de terrazo micrograno (menor o igual a 6 mm), clasificado de uso normal para interiores, 40x40 cm, color beige, colocadas a golpe de maceta sobre lecho de mortero de cemento, industrial, M-5 y rejuntadas con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 coloreada con la misma tonalidad de las baldosas.</p>			
		Uds.	Área	Parcial	Subtotal
		1	33,550	33,550	
				33,550	33,550
		Total m² .....:		33,550	16,11
					540,49
Total presupuesto parcial nº 7 Solados y alicatados :					4.110,18



## Presupuesto parcial nº 8 Carpintería madera, metálica y cerrajería

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
8.1	Ud	Ventana de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1200x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		1					1,000	
							1,000	1,000
		Total Ud .....:				1,000	295,41	295,41
8.2	Ud	Ventana de PVC, una hoja oscilobatiente con apertura hacia el interior, dimensiones 500x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: $U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		2					2,000	
							2,000	2,000
		Total Ud .....:				2,000	174,26	348,52

**Presupuesto parcial nº 8 Carpintería madera, metálica y cerrajería**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
8.3	Ud	<p>Ventana de PVC, una hoja practicable con apertura hacia el interior, dimensiones 600x1200 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase E750, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de la hoja. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000		
						1,000	1,000	
		Total Ud .....:			1,000	182,55	182,55	
8.4	Ud	<p>Puerta de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1300x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería. Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000		
						1,000	1,000	
		Total Ud .....:			1,000	527,29	527,29	

**Presupuesto parcial nº 8 Carpintería madera, metálica y cerrajería**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
8.5	Ud	<p>Puerta de PVC, dos hojas practicables con apertura hacia el interior, dimensiones 1200x2100 mm, compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color blanco, perfiles de 70 mm de anchura, soldados a inglete, que incorporan cinco cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; galce con pendiente del 5% para facilitar el desagüe; con refuerzos interiores de acero galvanizado, mecanizaciones de desagüe y descompresión, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; transmitancia térmica del marco: <math>U_{h,m} = 1,3 \text{ W/(m}^2\text{K)}</math>; espesor máximo del acristalamiento: 40 mm; compuesta por marco, hojas, herrajes de colgar y apertura, elementos de estanqueidad y accesorios homologados, con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4, según UNE-EN 12207, clasificación a la estanqueidad al agua clase 9A, según UNE-EN 12208, y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C2, según UNE-EN 12210, sin premarco cajón de persiana básico incorporado (monoblock), persiana enrollable de lamas de PVC, con accionamiento manual con cinta y recogedor. Incluso patillas de anclaje para la fijación de la carpintería, sellador adhesivo y silicona neutra para sellado perimetral de las juntas exterior e interior, entre la carpintería y la obra.</p> <p>Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recibido en obra de la carpintería.</p> <p>Incluye: Colocación de la carpintería. Sellado de juntas perimetrales. Ajuste final de las hojas. Realización de pruebas de servicio.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.</p> <p>Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.</p>						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	Subtotal
		4					4,000	
							4,000	4,000
		Total Ud .....:		4,000			514,67	2.058,68
Total presupuesto parcial nº 8 Carpintería madera, metálica y cerrajería :								3.412,45

**Presupuesto parcial nº 9 Pintura**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
9.1	M²	Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal, color blanco, la primera mano diluida con un 30 a 40% de agua y la siguiente diluida con un 30% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,29 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento exterior de mortero de cal o mortero bastardo de cal. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Peto cubierta				25,000		1,000	25,000	
							25,000	25,000
Total m² .....:				25,000		11,30	282,50	
9.2	M²	Aplicación manual de dos manos de pintura a la cal, color blanco, la primera mano diluida con un 30 a 40% de agua y la siguiente diluida con un 30% de agua o sin diluir, (rendimiento: 0,29 l/m² cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación granulosa translúcida, sobre paramento interior de mortero de cal o mortero bastardo de cal, vertical, de hasta 3 m de altura. Criterio de valoración económica: El precio incluye la protección de los elementos del entorno que puedan verse afectados durante los trabajos y la resolución de puntos singulares. Incluye: Preparación, limpieza y lijado previo del soporte. Humectación previa de la superficie soporte. Aplicación de una mano de fondo. Aplicación de dos manos de acabado. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida según documentación gráfica de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base. Criterio de medición de obra: Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, con el mismo criterio que el soporte base.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Dormitorio 2			2	2,390		2,500	11,950	
			2	3,710		2,500	18,550	
Dormitorio 3			2	3,710		2,500	18,550	
			2	2,600		2,500	13,000	
Estar			1	24,860		2,500	62,150	
Baño			1	13,010		2,500	32,525	
Escalera 1			1	4,610		2,500	11,525	
Escalera 2			1	4,400		2,500	11,000	
Escalera 3			1	7,580		2,500	18,950	
							198,200	198,200
Total m² .....:				198,200		10,40	2.061,28	
Total presupuesto parcial nº 9 Pintura :							2.343,78	

**Presupuesto parcial nº 10 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
10.1.- Eléctricas									
10.1.1	Ud	Red de toma de tierra para estructura de hormigón del edificio con 42 m de conductor de cobre desnudo de 35 mm².	Total Ud .....:				2,886	178,30	514,57
10.1.2	Ud	Red de equipotencialidad en cuarto húmedo.	Total Ud .....:				5,773	25,13	145,08
10.1.3	M	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Instalación interior ( (Cuadro de vivienda))		1	293,210				293,210		
							293,210	293,210	
			Total m .....:				293,210	0,57	167,13
10.1.4	M	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Instalación interior ( (Cuadro de vivienda))		1	307,420				307,420		
							307,420	307,420	
			Total m .....:				307,420	0,59	181,38
10.1.5	M	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 25 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Instalación interior ( (Cuadro de vivienda))		1	8,850				8,850		
							8,850	8,850	
			Total m .....:				8,850	0,65	5,75
10.1.6	M	Canalización empotrada en elemento de construcción de obra de fábrica de tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro nominal, con grado de protección IP 545.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Derivación individual ( (Cuadro de vivienda))		1	1,010				1,010		
							1,010	1,010	
			Total m .....:				1,010	1,21	1,22
10.1.7	M	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Derivación individual ( (Cuadro de vivienda))		1	3,030				3,030		
							3,030	3,030	
			Total m .....:				3,030	1,55	4,70
10.1.8	M	Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Instalación interior ( (Cuadro de vivienda))		1	1.167,600				1.167,600		

**Presupuesto parcial nº 10 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe
					1.167,600	1.167,600
		<b>Total m .....</b>	<b>1.167,600</b>	<b>0,37</b>	<b>432,01</b>	
<b>10.1.9</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.</b>				
		Uds. Largo Ancho Alto			Parcial	Subtotal
Instalación interior ( (Cuadro de vivienda))	1	843,690			843,690	
					843,690	843,690
		<b>Total m .....</b>	<b>843,690</b>	<b>0,46</b>	<b>388,10</b>	
<b>10.1.10</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 4 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.</b>				
		Uds. Largo Ancho Alto			Parcial	Subtotal
Instalación interior ( (Cuadro de vivienda))	1	78,630			78,630	
					78,630	78,630
		<b>Total m .....</b>	<b>78,630</b>	<b>0,62</b>	<b>48,75</b>	
<b>10.1.11</b>	<b>M</b>	<b>Cable unipolar H07V-K con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de PVC (V), siendo su tensión asignada de 450/750 V.</b>				
		Uds. Largo Ancho Alto			Parcial	Subtotal
Instalación interior ( (Cuadro de vivienda))	1	26,550			26,550	
					26,550	26,550
		<b>Total m .....</b>	<b>26,550</b>	<b>0,93</b>	<b>24,69</b>	
<b>10.1.12</b>	<b>Ud</b>	<b>Componentes para la red eléctrica de distribución interior de vivienda: mecanismos gama básica (tecla o tapa y marco: blanco; embellecedor: blanco) y monobloc de superficie (IP 55); cajas de empotrar con tornillos de fijación, cajas de derivación con tapas y regletas de conexión.</b>				
		Uds. Largo Ancho Alto			Parcial	Subtotal
(Cuadro de vivienda)	1				1,000	
					1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>515,13</b>	<b>515,13</b>	
<b>Total subcapítulo 10.1.- Eléctricas:</b>						<b>2.428,51</b>
<b>10.2.- Fontanería</b>						
<b>10.2.1</b>	<b>Ud</b>	<b>Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 0,91 m de longitud, formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN=16 atm y 3 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta de obra de fábrica.</b>				
		<b>Total Ud .....</b>	<b>2,886</b>	<b>95,17</b>	<b>274,66</b>	
<b>10.2.2</b>	<b>Ud</b>	<b>Alimentación de agua potable, de 0,52 m de longitud, enterrada, formada por tubo de acero galvanizado estirado sin soldadura, de 1" DN 25 mm de diámetro.</b>				
		Uds. Largo Ancho Alto			Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría	1				1,000	
					1,000	1,000
		<b>Total Ud .....</b>	<b>1,000</b>	<b>8,19</b>	<b>8,19</b>	
<b>10.2.3</b>	<b>M</b>	<b>Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 16 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.</b>				
		Uds. Largo Ancho Alto			Parcial	Subtotal
Tubería de agua fría	1	29,300			29,300	
Tubería de agua caliente	1	24,380			24,380	

**Presupuesto parcial nº 10 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
							53,680	53,680	
Total m .....:							53,680	1,90	101,99
10.2.4	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 20 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Tubería de agua fría							1	16,320	16,320
Tubería de agua caliente							1	18,170	18,170
							34,490	34,490	
Total m .....:							34,490	2,41	83,12
10.2.5	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 25 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Tubería de agua fría							1	3,020	3,020
Tubería de agua caliente							1	3,330	3,330
							6,350	6,350	
Total m .....:							6,350	3,72	23,62
10.2.6	M	Tubería para instalación interior de fontanería, colocada superficialmente, formada por tubo de polietileno reticulado (PE-X), serie 5, de 32 mm de diámetro exterior, PN=6 atm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Tubería de agua fría							1	19,810	19,810
Tubería de agua caliente							1	1,400	1,400
							21,210	21,210	
Total m .....:							21,210	6,30	133,62
10.2.7	Ud	Válvula de asiento de latón, de 3/4" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Llave de local húmedo							1	5,000	5,000
							5,000	5,000	
Total Ud .....:							5,000	10,82	54,10
10.2.8	Ud	Válvula de asiento de latón, de 1" de diámetro, con maneta y embellecedor de acero inoxidable.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Llave de local húmedo							1	3,000	3,000
							3,000	3,000	
Total Ud .....:							3,000	12,96	38,88
Total subcapítulo 10.2.- Fontanería:								718,18	
10.3.- Protección frente al rayo									
10.3.1	Ud	Sistema interno de protección contra sobretensiones, formado por 6 protectores contra sobretensiones: 2 protectores para las líneas de suministro eléctrico, 1 protector para la línea telefónica, 1 protector para la línea de transmisión de datos, 1 protector para la línea informática y 1 protector para la línea de transmisión de señales de radiodifusión sonora y televisión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
CPM-1							1	1,000	1,000
							1,000	1,000	

**Presupuesto parcial nº 10 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Total Ud .....:			1,000	1.086,39	1.086,39
Total subcapítulo 10.3.- Protección frente al rayo:					1.086,39
<b>10.4.- Evacuación de aguas</b>					
10.4.1	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas residuales, formada por tubo de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
Total m .....:			44,765	12,55	561,80
10.4.2	M	Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
Total m .....:			17,319	9,03	156,39
10.4.3	Ud	Sombrerete de ventilación de PVC, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
Total Ud .....:			5,774	10,99	63,46
10.4.4	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
Total m .....:			14,575	3,79	55,24
10.4.5	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 40 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
Total m .....:			24,245	4,40	106,68
10.4.6	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
Total m .....:			7,737	7,40	57,25
10.4.7	M	Red de pequeña evacuación, colocada superficialmente, de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.			
Total m .....:			6,293	11,22	70,61
10.4.8	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, colocado superficialmente bajo el forjado.			
Total Ud .....:			5,773	15,19	87,69
10.4.9	Ud	Bote sifónico de PVC, de 110 mm de diámetro, con tapa ciega de acero inoxidable, empotrado.			
Total Ud .....:			2,888	9,42	27,20
Total subcapítulo 10.4.- Evacuación de aguas:					1.186,32
<b>10.5.- Ventilación</b>					
10.5.1	Ud	Aireador de paso, caudal máximo 15 l/s, de 725x20x82 mm, para ventilación mecánica.			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
					Parcial
					Subtotal
		Dormitorio 1/Vestíbulo	1		
		Baño 2/Estar	1		
					2,000
					2,000
Total Ud .....:			2,000	20,73	41,46
10.5.2	Ud	Aireador de admisión, caudal máximo 10 l/s, de 1200x80x12 mm, para ventilación mecánica.			
		Uds.	Largo	Ancho	Alto
					Parcial
					Subtotal
		Dormitorio 1	3		
		Estar	2		
		Dormitorio 3	1		
					6,000
					6,000
Total Ud .....:			6,000	31,85	191,10
10.5.3	Ud	Boca de extracción, autorregulable, caudal máximo 21 l/s, rejilla color blanco, para paredes o techos de locales húmedos (baño/aseo), para ventilación mecánica.			



**Presupuesto parcial nº 10 Instalaciones**

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Baño 2			2				2,000	
							2,000	2,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>2,000</b>	<b>14,67</b>	<b>29,34</b>
<b>10.5.4</b>	<b>Ud</b>	<b>Boca de extracción, autorregulable, caudal máximo 25 l/s, para paredes o techos de locales húmedos (cocina), para ventilación mecánica.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cocina			1				1,000	
							1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>	<b>10,79</b>	<b>10,79</b>
<b>10.5.5</b>	<b>Ud</b>	<b>Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1-VEM			1				1,000	
							1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>	<b>662,45</b>	<b>662,45</b>
<b>10.5.6</b>	<b>Ud</b>	<b>Ventilador helicoidal para tejado, con motor para alimentación monofásica.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
3-VEM			1				1,000	
							1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>	<b>662,45</b>	<b>662,45</b>
<b>10.5.7</b>	<b>Ud</b>	<b>Extractor de cocina, de dimensiones 218x127x304 mm, velocidad 2250 r.p.m., caudal de descarga libre 250 m³/h, con tramo de conexión de tubo flexible de aluminio.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cocina			1				1,000	
							1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>	<b>50,09</b>	<b>50,09</b>
<b>10.5.8</b>	<b>Ud</b>	<b>Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio (Dureza H-24), para conducto de salida de 250 mm de diámetro exterior.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2-VEK			1				1,000	
							1,000	1,000
<b>Total Ud .....:</b>						<b>1,000</b>	<b>110,49</b>	<b>110,49</b>
<b>10.5.9</b>	<b>M</b>	<b>Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1-VEM			1	0,550			0,550	
3-VEM			1	3,300			3,300	
							3,850	3,850
<b>Total m .....:</b>						<b>3,850</b>	<b>5,72</b>	<b>22,02</b>
<b>10.5.10</b>	<b>M</b>	<b>Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 135 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición vertical, para instalación de ventilación.</b>						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

**Presupuesto parcial nº 10 Instalaciones**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>			<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
2-VEK	1	3,300				3,300	
						3,300	3,300
<b>Total m .....:</b>			<b>3,300</b>			<b>7,75</b>	<b>25,58</b>
<b>10.5.11</b>	<b>M</b>	<b>Conducto circular de chapa de acero galvanizado de pared simple helicoidal, de 100 mm de diámetro y 0,5 mm de espesor, colocado en posición horizontal, para instalación de ventilación.</b>					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1-VEM	1	0,410				0,410	
3-VEM	1	1,300				1,300	
						1,710	1,710
<b>Total m .....:</b>			<b>1,710</b>			<b>4,80</b>	<b>8,21</b>
<b>Total subcapítulo 10.5.- Ventilación:</b>							<b>1.813,98</b>
<b>Total presupuesto parcial nº 10 Instalaciones :</b>							<b>7.233,38</b>

**Presupuesto parcial nº 11 Limpieza**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>				<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
11.1	M2	Repercusión superficie construida de obra de las horas de peón ordinario dedicadas a la limpieza periódica de la obra, en vivienda unifamiliar, tras la terminación de los diferentes oficios q	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,000			60,000	
							60,000	60,000
		<b>Total m2 .....:</b>			<b>60,000</b>		<b>3,94</b>	<b>236,40</b>
11.2	M2	Limpieza de viviendas unifamiliares adosadas o aisladas, desprendiendo morteros adheridos, fregado de suelos y alicatados, limpieza de sanitarios, cristales, garajes, etc., i/barrido, retirada de escombros a pie de carga y p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	60,000			60,000	
							60,000	60,000
		<b>Total m2 .....:</b>			<b>60,000</b>		<b>3,30</b>	<b>198,00</b>
		<b>Total presupuesto parcial nº 11 Limpieza :</b>						<b>434,40</b>

**Presupuesto parcial nº 12 Seguridad y Salud**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
12.1	Ud	Conjunto de equipos de protección individual, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud .....:	2,886	142,14	410,22
12.2	Ud	Conjunto de sistemas de protección colectiva, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.			
		Total Ud .....:	2,886	397,87	1.148,25
Total presupuesto parcial nº 12 Seguridad y Salud :					1.558,47

**Presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos**

<b>Nº</b>	<b>Ud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Medición</b>	<b>Precio</b>	<b>Importe</b>
13.1	Ud	Transporte de tierras con contenedor de 7 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.			
Total Ud .....:			25,977	63,61	1.652,40
Total presupuesto parcial nº 13 Gestión de residuos :					1.652,40

# Presupuesto de ejecución material

<b>1 Acondicionamiento del terreno</b>	<b>438,23</b>
1.1.- Red de saneamiento horizontal	438,23
<b>2 Cimentaciones y estructuras</b>	<b>7.626,97</b>
2.1.- Hormigón armado	7.626,97
<b>3 Demoliciones</b>	<b>1.107,94</b>
<b>4 Aislamientos e impermeabilizaciones</b>	<b>1.837,86</b>
<b>5 Albañilería</b>	<b>3.512,44</b>
<b>6 Revestimientos</b>	<b>6.858,69</b>
<b>7 Solados y alicatados</b>	<b>4.110,18</b>
<b>8 Carpintería madera, metálica y cerrajería</b>	<b>3.412,45</b>
<b>9 Pintura</b>	<b>2.343,78</b>
<b>10 Instalaciones</b>	<b>7.233,38</b>
10.1.- Eléctricas	2.428,51
10.2.- Fontanería	718,18
10.3.- Protección frente al rayo	1.086,39
10.4.- Evacuación de aguas	1.186,32
10.5.- Ventilación	1.813,98
<b>11 Limpieza</b>	<b>434,40</b>
<b>12 Seguridad y Salud</b>	<b>1.558,47</b>
<b>13 Gestión de residuos</b>	<b>1.652,40</b>

<b>Suma</b>	<b>42.127,19</b>	
21% IVA		8.846,71
<b>Presupuesto de ejecución por contrata</b>		<b>50.973,90</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de CINCUENTA MIL NOVECIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS.

Gibraleón (Huelva) 21/03/2025

Arquitecto

Alejandro Alarcón Cabeza

IV. PLANOS		
IV. PLANOS	01 Plano de situación	☒
	02 Plantas y alzados. Estado Actual	☒
	03 Plantas. Distribución y superficies.	☒
	04 Plantas. Cotas.	☒
	05 Alzados.	☒
	06 Secciones	☒
	07 Estructuras. Planta primera	☒
	08 Estructuras. Planta segunda	☒
	09 Estructuras. Planta Cubierta	☒
	10 Electricidad	☒
	11 Saneamiento	☒
	12 Fontanería	☒
	13 Ventilación	☒
	14 Acabados	
	15 Carpinterías	
	16 Sección constructiva	