

# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

## **NAVE DE USOS MÚLTIPLES**

**C/ LA FRAGUA, 1 CASAS DE DON PEDRO (Badajoz)**

**PROMUEVE: Excmo. Ayto. de Casas de Don Pedro**  
**ARQUITECTO: Jaime Nieto Gallego**

**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN  
NAVE DE USOS MÚLTIPLES  
C/ LA FRAGUA, 1  
CASAS DE DON PEDRO (BADAJOZ)**

**PROMUEVE:** EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CASAS DE DON PEDRO  
**ARQUITECTO:** D. JAIME NIETO GALLEGO

**DON BENITO. FEBRERO 2.019**

El presente documento es copia de su original, del que es autor el Arquitecto D. Jaime Nieto Gallego, colegiado con el número 320.749 en el Colegio Oficial de Arquitectos de Extremadura. Consta de los siguientes documentos:

- I           **MEMORIA**
- II           **PLANOS**
- III          **PLIEGO DE CONDICIONES**
- IV          **MEDICIONES Y PRESUPUESTOS**

Su utilización total o parcial con un fin distinto a la ejecución de la edificación proyectada, así como la reproducción o la cesión a terceros con cualquier fin, requerirá la autorización previa y expresa del autor del documento.

Queda prohibida cualquier modificación unilateral de este documento por terceros.

Don Benito, Febrero 2.019

Jaime Nieto Gallego  
ARQUITECTO

## INDICE

### **I.- MEMORIA**

#### **1.- MEMORIA DESCRIPTIVA**

- 1.1.- AGENTES
- 1.2.- INFORMACIÓN PREVIA
- 1.3.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- 1.4.- PRESTACIONES DEL EDIFICIO

#### **2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA**

- 2.0.- DEMOLICIONES
- 2.1.- SUSTENCIACIÓN DEL EDIFICIO
- 2.2.- SISTEMA ESTRUCTURAL
- 2.3.- SISTEMA ENVOLVENTE
- 2.4.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
- 2.5.- SISTEMA DE ACABADOS
- 2.6.- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES
- 2.7.- EQUIPAMIENTO

#### **3.- CUMPLIMIENTO DEL CTE**

- 3.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL
- 3.2.- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO
- 3.3.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN
- 3.4.- SALUBRIDAD
- 3.5.- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO
- 3.6.- AHORRO DE ENERGÍA

#### **4.- CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**

- 4.1.- DECRETO 135/2.018. REGLAMENTO QUE REGULA LAS NORMAS DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL EN LA EDIFICACIÓN, ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS, ESPACIOS PÚBLICOS NATURALES Y EL TRANSPORTE EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA
- 4.2.- JUSTIFICACIÓN DEL REGLAMENTO GENERAL DE POLICÍA, ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS. RD. 2819 de 27 de Agosto de 1.982
- 4.3.- JUSTIFICACIÓN DEL DECRETO 19/1997 DE 4 DE FEBRERO, DE REGLAMENTACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES

#### **5.- ANEJOS A LA MEMORIA**

- 5.1.- INFORMACIÓN GEOTÉCNICA
- 5.2.- CÁLCULO DE ESTRUCTURA
- 5.3.- INSTALACIONES TÉRMICAS
- 5.4.- INSTALACIÓN ELECTRICIDAD
- 5.5.- INSTALACIÓN DE RADIODIFUSIÓN Y TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE
- 5.6.- INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE HUMOS Y GASES
- 5.7.- INSTALACIÓN DE EXTRACCIÓN
- 5.8.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- 5.9.- INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO
- 5.10.- CERTIFICACIÓN EFICIENCIA ENERGÉTICA
- 5.11.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 5.12.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN R.D. 105/2.008
- 5.13.- ORDENANZA REGULADORA DE LA PRODUCCION, GESTIÓN Y CONTROL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION DEL AYUNTAMIENTO DE CASAS DE DON PEDRO
- 5.14.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

### **II.- PLANOS**

### **III.- PLIEGO DE CONDICIONES**

### **IV.- MEDICIONES Y PRESUPUESTOS**

## I.- MEMORIA

## **1.- MEMORIA DESCRIPTIVA**

## **1.1.- AGENTES**

### **1.1.1.- Promotor**

EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CASAS DE DON PEDRO CIF: P-0603300-E  
PLAZA DE ESPAÑA, 1 C.P. 06770 CASAS DE DON PEDRO (Badajoz)

### **1.1.2.- Arquitecto Redactor del Proyecto:**

D. JAIME NIETO GALLEGO. NIF. 34.769.466-K  
COLEGIADO Nº 32.074-9 COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE EXTREMADURA  
C/ SAN MARCOS 16-1ª 06400 DON BENITO (Badajoz)

### **1.1.3.- Arquitecto Director de obra:**

D. JAIME NIETO GALLEGO COL. 32074-9 COADE

### **1.1.4.- Director de la ejecución de la obra:**

SIN ASIGNAR

### **1.1.5.- Arquitecto Redactor del Estudio Básico de Seguridad y Salud**

JAIME NIETO GALLEGO COL. 32074-9 COADE

### **1.1.6.- Arquitecto/Arquitecto Técnico Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la obra**

SIN ASIGNAR

## **1.2.- INFORMACIÓN PREVIA**

### **1.2.1.- Antecedentes y condicionantes de partida**

Se recibe por parte del promotor el encargo de la redacción de proyecto de ejecución de NAVE DE USOS MÚLTIPLES sito en C/ La Fragua 1 de la localidad de Las Casas de Don Pedro (Badajoz).


El objeto del presente **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCION** es definir las obras a realizar para la construcción de dicho edificio en base al programa requerido por la propiedad.

En este documento se recogen las determinaciones técnicas y constructivas necesarias para la demolición de las construcciones existentes así como la realización de las obras de nueva planta, pudiendo ser complementadas con nuevos documentos que lo desarrollen durante el transcurso de las obras.

### **1.2.2.- Emplazamiento**

El inmueble objeto del presente Proyecto se encuentra ubicado en la C/ La Fragua, 1 de la localidad de Casas de Don Pedro (Badajoz).

Su referencia catastral es 8710414TJ9381S0001GJ



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

## CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**8710414TJ9381S0001GJ**

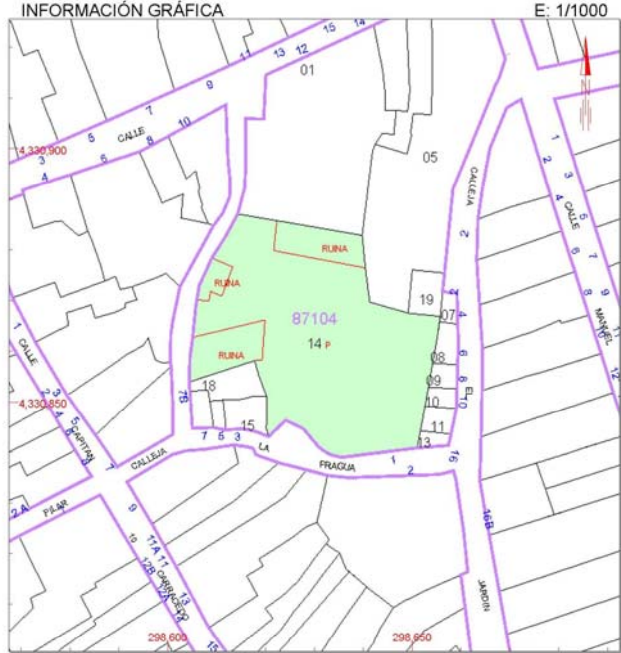
### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

<b>LOCALIZACIÓN</b>	
CJ FRAGUA 1 Suelo	
06770 CASAS DE DON PEDRO [BADAJOZ]	
<b>USO PRINCIPAL</b>	<b>AÑO CONSTRUCCIÓN</b>
Suelo sin edif.	--
<b>COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN</b>	<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA (m<sup>2</sup>)</b>
100,000000	--

### PARCELA CATASTRAL

<b>SITUACIÓN</b>		
CJ FRAGUA 1		
CASAS DE DON PEDRO [BADAJOZ]		
<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m<sup>2</sup>)</b>	<b>TIPO DE FINCA</b>
--	1.614	Suelo sin edificar

### INFORMACIÓN GRÁFICA



E: 1/1000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 298,650 Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89
- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía

### 1.2.3.- Entorno físico

El entorno físico del solar se inserta en un contexto urbano con una imagen característica de área de casco antiguo de la localidad, hoy día consolidada por la edificación y donde se aprecia un lento proceso de transformación, predominando las viviendas de carácter residencial unifamiliar con una altura media de PB+1, producto de la autoconstrucción de viviendas llevada a cabo en esa zona mezclada con algunas edificaciones aisladas de carácter plurifamiliar, dotando a la calle de un aspecto muy heterogéneo.

Se trata de un solar de forma trapezoidal irregular, con una superficie total según datos catastrales de unos 1.614 m<sup>2</sup>.

Posee tres de sus linderos en medianeras y fachadas hacia las calles La Fragua y calleja La Fragua con unas longitudes aproximadas de 37 m y 34 m. respectivamente. La geometría así como sus dimensiones principales se representan en el plano correspondiente.

La topografía del solar se presenta ligeramente elevada con respecto al nivel de la rasante de la C/ La Fragua y con un pronunciado desnivel hacia la fachada Sur.

El solar se encuentra totalmente sin edificación alguna, con la única excepción de unos muros resto de antiguas edificaciones y que se encuentran en ruina. Dichos muros serán demolidos dejando el solar sin ningún tipo de construcción. La clasificación del suelo es urbano consolidado estando dotado de los servicios de abastecimiento de agua, saneamiento, energía eléctrica y pavimentación de calzada y acerado, estando por lo tanto considerado como solar y siendo su uso global el residencial compatible con terciario.



### **1.2.4.- Normativa urbanística**

#### **Aspectos urbanísticos singulares del proyecto**

Para la redacción del presente Proyecto se han tenido en cuenta todas las Normas Urbanísticas contenidas en las Normas Subsidiarias de Planeamiento municipal de Casas de Don Pedro aprobadas definitivamente por Resolución de la Comisión de Urbanismo de Extremadura de 25 de Abril de 1995, así como lo especificado en el nuevo Plan General Municipal de Casas de Don Pedro actualmente en redacción.

#### **❑ CLASIFICACIÓN DEL SUELO**

##### **NORMAS SUBSIDIARIAS**

Parcela clasificada como SUELO URBANO, estando ubicado en la denominada ZONA DE ORDENANZA "MANTENIMIENTO DE LA EDIFICACIÓN" SUBZONA A  
Posee todas las condiciones de SOLAR.

##### **PLAN GENERAL**

Parcela clasificada como SUELO URBANO CONSOLIDADO

#### **❑ USO**

##### **NORMAS SUBSIDIARIAS (art. 10.4.7)**

El uso principal es el RESIDENCIAL, siendo los usos complementarios los usos

- TERCARIO (en todas sus clases)
- DOTACIONES Y SERVICIOS PÚBLICOS
- INDUSTRIAL PRODUCTIVO EN SUS GRUPOS I y II
- INDUSTRIAL ALMACENAJE EN SUS GRUPOS I y II
- APARCAMIENTO Y GARAJE DESTINADO A LOS USOS PERMITIDOS.

##### **PLAN GENERAL**

El uso principal es el EQUIPAMIENTO DOTACIONAL

##### **EN PROYECTO**

El uso definido es del de DOTACIONES Y SERVICIOS PÚBLICOS, constituyendo un EQUIPAMIENTO DOTACIONAL para la población. CUMPLE

#### **❑ PARCELA MÍNIMA**

##### **NORMAS SUBSIDIARIAS (art. 10.4.2)**

Ninguna parcela de las existentes registrada con anterioridad a la entrada en vigor de las Normas Subsidiarias serán no edificables para causa de sus dimensiones.

##### **PLAN GENERAL(art. 5.2.3.1 ficha 4)**

Superficie mínima:	100 m2
Frente de parcela:	5 m.
Fondo de parcela:	8 m.
Separación entre linderos:	5 m.

Asimismo se considera edificable la parcela que cumpla la condición de haber sido incluida en el último catastro de urbana vigente.

##### **EN PROYECTO**

La parcela se encuentra registrada con anterioridad a la entrada en vigor de las Normas e incluida en el último de catastro de urbana vigente, por lo tanto se considera que cumple las condiciones para ser edificable. CUMPLE

#### **❑ EDIFICABILIDAD**

##### **NORMAS SUBSIDIARIAS (art. 10.4.3)**

2 m2/m2

**PLAN GENERAL(art. 5.2.3.1 ficha 4)**

No se define

**EN PROYECTO**

La edificabilidad es de 0,374 m2/m2. CUMPLE

**POSICIÓN DE LA EDIFICACIÓN**

**NORMAS SUBSIDIARIAS (art. 10.4.4)**

Alineada a vial

**PLAN GENERAL(art. 5.2.3.1 ficha 4)**

Alineada a vial

**EN PROYECTO**

Alineada a vial. CUMPLE

**FONDO EDIFICABLE**

**NORMAS SUBSIDIARIAS (art. 10.4.4)**

25,00 m.

**PLAN GENERAL(art. 5.2.3.1 ficha 4)**

No se define

**EN PROYECTO**

Fondo máximo de 25,00 m.. CUMPLE

**OCUPACIÓN**

**NORMAS SUBSIDIARIAS (art. 10.4.4)**

Las definidas por las condiciones de fondo máximo edificable, siempre inferior al 85 %.

**PLAN GENERAL(art. 5.2.3.1 ficha 4)**

Planta baja: 100 %

**EN PROYECTO**

Ocupación máxima del 37,46 %. CUMPLE

**ALTURA MÁXIMA**

**NORMAS SUBSIDIARIAS (art. 10.4.5)**

Número máximo de plantas: Dos plantas y 9,10 m.

Altura de piso en planta baja: 4,00 m. Excepcionalmente el Ayuntamiento podrá autorizar en plantas bajas alturas superiores a la establecida cuando se justifique su procedencia por necesidades funcionales y directamente vinculadas a un uso de los permitidos. Se deberá respetar la altura máxima.

**PLAN GENERAL(art. 5.2.3.1 ficha 4)**

Número máximo de plantas: Dos plantas.

Se autorizan alturas mayores de 7,50 siempre que la necesidad se justifique en el proyecto y el Ayuntamiento lo autorice.

**EN PROYECTO**

Se dispone una única planta y una altura máxima de 8,90 m. Dadas las características propias del uso concreto del edificio se hace totalmente necesario el dotarle de una mayor altura de la planta baja, debido a la gran ocupación de personas que puede llegar a albergar así como por los usos y/o actividades a desarrollar en el mismo. Se cumple la altura máxima al ser inferior a 9,10 m. CUMPLE

**❑ CUBIERTAS****NORMAS SUBSIDIARIAS (art. 10.4.5)**

Podrá ser inclinada, con inclinación máxima de 25°

**PLAN GENERAL(art. 5.2.3.1 ficha 4)**

No se especifica

**EN PROYECTO**

Se dispone una cubierta inclinada 9°. CUMPLE

**❑ CONDICIONES ESTÉTICAS****NORMAS SUBSIDIARIAS (art. 10.4.6)**

Deberán ajustarse a las tipologías tradicionales. Entubado de aguas de lluvia. No se permiten cuerpos volados cerrados

**PLAN GENERAL(art. 5.2.3.1 ficha 4)**

Se permite altura mayor de 7,50 m. Se permiten los cuerpos volados.

**EN PROYECTO**

La tipología es la tradicional para este tipo de usos, las aguas de lluvia se encuentran entubadas y canalizadas a la red general y no existen cuerpos volados. La mayor altura se encuentra justificada. CUMPLE

Con todo esto, y tras las obras planteadas, el diseño del edificio se cumple con todos los parámetros urbanísticos que le son de aplicación.

**1.2.5.- Hoja de características urbanísticas**

Situación urbanística:

Planeamiento sobre el Municipio: **PGOU/PGM**  NNSS  DSU Otros:  
 Normativa vigente sobre la parcela: **PP** PE ED  
 Ordenanza de aplicación:

		EN NN.SS	EN P.G.M	EN PROYECTO	CONFORME
<b>PARCELACIÓN</b>	Superficie		100 m <sup>2</sup>	1.641 m <sup>2</sup>	SI
	Frente		5 m	> 5 m	SI
	Fondo		8 m	> 8 m	SI
	Otras Condiciones	Edificable si esta registrada anteriormente a las Normas		Está registrada con anterioridad a las Normas	SI
<b>USOS</b>	Planta baja	DOTACIONES Y SERVICIOS PÚBLICOS	EQUIPAMIENTO O DOTACIONAL	EQUIPAMIENTO O / DOTACION PUBLICA	SI
	Otras plantas				
	Otras condiciones				
<b>EDIFICABILIDAD</b>	m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	2,00 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	Función de otras condiciones	0,374 m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>	SI
	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>				
<b>ALTURA</b>	Nº de plantas	2	2	1	SI
	Metros	9,10 m	7,50	8,90 m	SI *
<b>OCUPACIÓN</b>	% Planta baja	85 %	100 %	37,46 %	SI
	% Otras plantas				
<b>SITUACIÓN</b>	Respecto linde	ADOSADO	ADOSADO	ADOSADO	SI
	Respecto vías	ALINEADO	ALINEADO	ALINEADO	SI
	Respecto edificios	ADOSADO	ADOSADO	ADOSADO	SI
	Retranqueos			NO EXISTEN	SI
<b>VUELOS</b>	Saliente			NO EXISTEN	SI
	Anchura				
	Altura s/r				
<b>OTRAS OBSERVACIONES Y/O CONDICIONES</b>	* Cumple la altura al quedar convenientemente justificada la misma				

Con todo esto, el diseño del edificio se cumple con todos los parámetros urbanísticos que le son de aplicación.

**Marco Normativo:****Obl Rec**

R.D. L. 7/2015, de 30 de Octubre, Texto Refundido de la Ley Suelo y Rehabilitación Urbana	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ley 15/2.001, de 14 de Diciembre del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reglamentos de desarrollo de la Ley 15/2.001, de 14 de Diciembre del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Código Técnico de la Edificación.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Tiene carácter supletorio la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, aprobado por Real Decreto 1.346/1976, de 9 de Abril, y sus reglamentos de desarrollo: Disciplina Urbanística, Planeamiento y Gestión).

**Planeamiento de aplicación:**

<b>Ordenación de los Recursos Naturales y del Territorio</b>	
Instrumentos de ordenación general de recursos naturales y del territorio	No es de aplicación
Instrumentos de ordenación de los Espacios Naturales Protegidos	No es de aplicación
Instrumentos de Ordenación Territorial	No es de aplicación
<b>Ordenación urbanística</b>	NORMAS SUBSIDIARIAS PLAN GENERAL MUNICIPAL (en tramitación)
<b>Categorización, Clasificación y Régimen del Suelo</b>	
Clasificación del Suelo	Urbano
Categoría	Consolidado
<b>Normativa Básica y Sectorial de aplicación</b>	No es de aplicación
Aplicación art. 180 LESOTEX (actos sujetos a licencia)	Obras de modificación o reforma
	<b>Obl Rec</b>

**Otra Normativa de aplicación:**

Ley 16/1985, de 25 de Junio del Patrimonio Histórico Español y sus posteriores modificaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ley 2/1.999, de 29 de Marzo, de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**1.2.6.- Otra Normativa sectorial de aplicación**

El proyecto de referencia no se encuentra afectado por ninguna otra normativa sectorial que le sea de aplicación.

**1.3- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO****1.3.1.- Descripción general del edificio**

Se trata de un edificio destinado a uso dotacional de propiedad municipal con una tipología propia de edificio "singular" y/o de características diferentes a la tradicional de vivienda.

La concepción básica sobre la que se elabora la propuesta viene marcada claramente por el uso y por las características propias del solar donde se ubica. Se trata de una solar que presenta un gran vacío en el centro de la localidad y se pretende ocupar con un uso dotacional y que a su vez resuelva, en cierta medida, los problemas de aparcamiento que presenta el pueblo.

Por ello se plantea que el edificio se ubique en uno de los extremos del solar, conformando la alineación de la C/ La Fragua, dejando el resto de solar como patio que en un futuro hará las veces de plaza y/o aparcamiento público con acceso desde el viario público.

El edificio se presenta en forma de L adosada a las edificaciones existentes configurando en sí un doble espacio, que a su vez puede ser utilizado de forma simultánea o independiente, según las necesidades. Así pues se crea un edificio lo más diáfano posible aprovechando los ángulos y/o zonas más estrechas para localizar los núcleos de aseos y/o dependencias anexas.

Funcionalmente el edificio se concibe como un gran "almacén" con accesos tanto desde el interior del solar restante (plaza en un futuro) como desde el viario público de la C/ La Fragua, se le dota de una pequeña cocina y barra adosada a uno de los laterales así como de un escenario que servirá para presentaciones, pequeños actos o incluso para monitores de clases de gimnasio.

El programa del edificio viene impuesto por expresos deseos de la propiedad, en principio se utilizará como cafetería y gimnasio, pudiéndose utilizar para otro tipo de actividades.

En el diseño de las fachadas se ha procurado dar continuidad a la misma, integrando elementos propios de edificios dotacionales, es aquí donde entran a formar parte otro tipo de materiales como son las estructuras metálicas, placas de hormigón y revestimientos metálicos. Se enfatizan los huecos horizontales sobre los verticales al objeto de dotar de mayor profundidad a perspectiva visual. Los accesos desde el interior del solar se presentan con grandes huecos que propiciarán se el edificio y la plaza se "fusionen" conformando un espacio común entre ambos elementos.

Tal y como se ha comentado en la justificación urbanística, las propias características del edificio y su uso hacen necesario que se le dote de una mayor altura configurando un volumen que pueda satisfacer dichas demandas, hay que tener en cuenta la gran cantidad de aforo que puede llegar a albergar en algún momento (cercano a las 300 personas), es por ello se requieren espacios amplios y altos para

favorecer la propia estancia así como una adecuada ventilación.

En cuanto a las actividades a desarrollar en el edificio hay que señalar que no se prevé ninguna actividad en concreto, es decir, se plantea como un edificio que pueda albergar múltiples actividades según las necesidades de la población, desde exposiciones, reuniones vecinales, charlas/coloquios, pequeñas ferias, actos varios, entrega de premios, actividades físicas, culturales, etc. Dichas actividades se ven apoyadas por la existencia de una barra y cocina a modo de bar sin equipo de reproducción sonora y que únicamente funcionará cuando la actividad en concreto lo requiera, por lo tanto tendrá carácter puntual.

En todo momento se ha tenido en cuenta, a la hora de proyectar, toda la normativa existente, cumpliéndose todos sus requisitos, tales como número de dependencias y superficies mínimas de éstas, anchuras de huecos de paso, superficies de huecos de iluminación y ventilación, ventilación de cocinas y baños, alturas libres mínimas, etc. En este sentido se ha hecho especial hincapié en el estricto cumplimiento de lo especificado en:

- DECRETO 135/2018, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento que regula las normas de accesibilidad universal en la edificación, espacios públicos urbanizados, espacios públicos naturales y el transporte en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

### **1.3.2.- Estado actual**

En la actualidad existen una construcciones en ruina donde únicamente quedan en pie los muros exteriores. Dichos muros serán demolidos quedando el solar totalmente limpio sin ningún tipo de resto edificatorio.

### **Zona de actuación**

La zona donde se va a actuar es la parte Norte y Este del solar, dejando el resto como patio. En líneas generales la actuación va encaminada a la construcción de un nuevo edificio.

### **Programa de necesidades**

El programa de necesidades viene aportado por el Promotor del encargo y es el reflejado en los planos correspondientes.

### **Relación con el entorno**

En cuanto a las edificaciones colindantes con el edificio, presentan un aceptable estado de conservación, sin que las obras a realizar sobre los muros medianeros deba suponer repercusión alguna sobre ella.

### **1.3.3.- Cumplimiento del CTE**

Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básica contenidas en la Parte I del CTE, se ha hecho uso de toda la normativa contenida en el Código Técnico de la Edificación (Real Decreto 314/2.006 de 17 de Marzo.)

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.

#### **Requisitos básicos relativos a la funcionalidad**

1.- Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Dadas las características de las obras proyectadas, no se afecta a la utilización del edificio

2.- Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Dadas las características de las obras proyectadas, no se afecta a la accesibilidad del edificio

3.- Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Dadas las características de las obras proyectadas, no se afecta a los servicios de telecomunicación

4.- Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Dadas las características de las obras proyectadas, no se afecta este tipo de servicio.

### **Requisitos básicos relativos a la seguridad**

**1.- Seguridad estructural**, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

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.

**2.- Seguridad en caso de incendio**, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

**3.- Seguridad de utilización**, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

### **Requisitos básicos relativos a la habitabilidad**

**1.- 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.

El conjunto de las obras proyectadas dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

**2.- Protección contra el ruido**, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos horizontales contemplados en el Proyecto, cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

**3.- Ahorro de energía y aislamiento térmico**, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Con las obras proyectadas, se dota al edificio de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

Las características de aislamiento e inercia, 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.

El presente Proyecto no contempla instalaciones de iluminación.

Se entiende que por las características propias de las obras, no existe una ampliación de la demanda real de agua caliente sanitaria, por lo tanto no se estima necesaria la incorporación de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura.

### **1.3.4.- Cumplimiento de otras normativas específicas**

#### **De carácter estatal:**

EHE-08	Instrucción de hormigón estructural y se complementan sus determinaciones con los Documentos Básicos de Seguridad Estructural. SE CUMPLEN SUS PRESCRIPCIONES
NCSR-02	R.D. 997/2002. Norma de construcción sismorresistente. SE CUMPLEN SUS PRESCRIPCIONES
TELECOMUNICACIONES	R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación. NO SE VE AFECTADO POR EL TIPO DE OBRA
REBT	Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. SE CUMPLEN SUS PRESCRIPCIONES
RITE	Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias. R.D.1027/2007. NO SE VE AFECTADO POR EL TIPO DE OBRA

#### **De carácter autonómico:**

Habitabilidad	Decreto 113/2009, de 21 de mayo, por el que se regulan las exigencias básicas que deben reunir las viviendas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura, así como el procedimiento para la concesión y control de la cédula de habitabilidad. NO PROCEDE
Accesibilidad	Ley 11/2.014 de 9 de Diciembre de Accesibilidad Universal de Extremadura y Decreto 8/2.003, de 28 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Promoción de la Accesibilidad en Extremadura. SE CUMPLEN SUS PRESCRIPCIONES
Normas de disciplina urbanística:	
Ordenanzas municipales:	Se cumple con la Normativa Urbanística tanto de las NN.SS como del PGM de Casas de Don Pedro
Otras:	

### **1.3.5.- Descripción de la geometría del edificio / CUADRO DE SUPERFICIES**

#### **1.3.5.1.- Solar**

Cuenta con una superficie total de unos 1.614 m<sup>2</sup>. La geometría tanto del solar como del edificio viene representada en la documentación gráfica descrita en el proyecto.

#### **1.3.5.2.- Volumen**

El volumen total del edificio será de unos 3.750<sup>3</sup>.

#### **1.3.5.3.- Accesos**

El edificio presenta un único acceso desde el viario público de la C/ La Fragua, dispone de accesos secundarios desde el patio correspondiente al resto del solar, dicho patio posee acceso directo de la Calleja de La Fragua.

#### **1.3.5.4.- Evacuación**

Los accesos anteriores sirven igualmente como vía de evacuación, al estar situado en el viario público.



## 1.3.5.5.- Programa desarrollado \_ Superficies

<b>CUADRO DE SUPERFICIES</b>
------------------------------

SUPERFICIES ÚTILES		
<b>PLANTA BAJA</b>	SALON POLIVALENTE 1	194,14
	SALON POLIVALENTE 2	174,11
	ALMACÉN	11,97
	ASEOS H.	13,55
	ASEO M.	17,19
	ASEO MINUSVALIDO	4,83
	VESTIBULO ASEOS	2,97
	BARRA	29,15
	COCINA	13,97
	DESPENSA	7,33
	ESCENARIO	55,06
	CAMERINO	26,30
	ASEO	4,22
	ACCESO 1 (S/2)	1,10
	ACCESO 2 (S/2)	1,10
ACCESO 3 (S/2)	1,10	
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL</b>		<b>558,09</b>

SUPERFICIES CONSTRUIDAS	
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>604,61</b>

**OTRAS SUPERFICIES**

<b>PATIO</b>	<b>1.009,39 m<sup>2</sup></b>
<b>SOLAR</b>	<b>1.614,00 m<sup>2</sup></b>

### 1.3.5.- Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el Proyecto

#### **A.- Sistema estructural**

##### **A.1.- Cimentación**

Descripción del sistema:	Cimentación superficial mediante zapata aisladas bajo pilares y zapatas corrida bajo muro de carga
Parámetros:	Se ha considerado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación, esta tensión admisible es determinante para la elección del sistema de cimentación.
Tensión admisible del terreno:	3,00 N/mm <sup>2</sup> cota – 1,00 m.

##### **A.2.- Estructura portante**

Descripción del sistema:	El sistema estructural se compone de: Pórticos paralelos de acero laminado constituidos por pilares tipo HEA y vigas tipo IPE F
Parámetros:	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 la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado. La estructura proyectada cuenta con una configuración de formas sencillas, sin patio interior. Se dispone de una sola planta en altura. El edificio se proyecta sin uso definido, debiendo realizarse el correspondiente Proyecto de adaptación según el uso definitivo que vaya a tener. La bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE

##### **A.3.- Estructura horizontal**

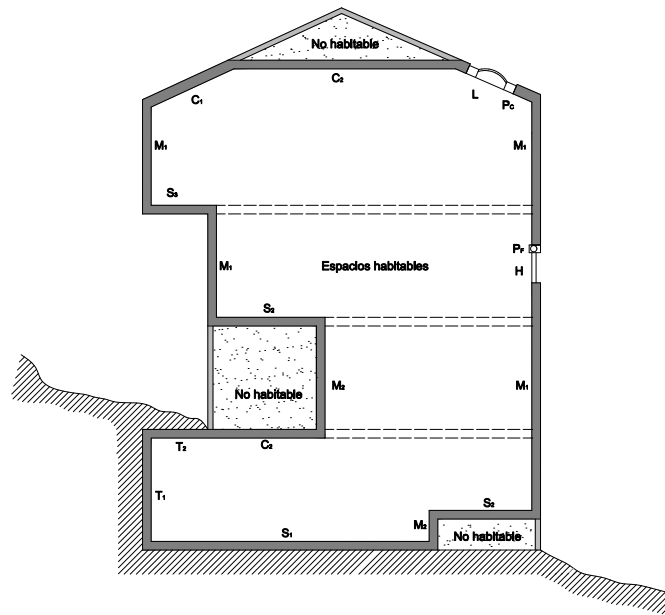
Descripción del sistema:	El sistema estructural horizontal está basado en formado unidireccional de viguetas autoportantes pretensadas doble T y bovedillas de hormigón ligero tipo arlita o cerámicas, capa de compresión de hormigón con armadura de reparto. Canto 22+5 cm.
Parámetros:	Resistencia mecánica y estabilidad, facilidad de montaje y economía.

#### **B.- 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.



Esquema de la envolvente térmica de un edificio (CTE, DB-HE)

Sobre rasante SR	Exterior (EXT)	1. fachadas 2. cubiertas 3. terrazas y balcones	
	Interior (INT)	Paredes en contacto con	4. espacios habitables 5. viviendas 6. otros usos 7. espacios no habitables
Bajo rasante BR	Exterior (EXT)	12. Muros 13. Suelos	
	Interior (INT)	Paredes en contacto con	14. Espacios habitables 15. Espacios no habitables
		Suelos en contacto con	16. Espacios habitables 17. Espacios no habitables
Medianeras M			18.
Espacios exteriores a la edificación EXE			19.

### B.1.- Fachadas

Descripción del sistema:

- 1.- El arranque de los cerramientos de fachada se han resuelto mediante fábrica de ladrillo perforado de 1 ó 2 pies de espesor recibida con mortero de cemento y arena de río M-7,5.
  - 2.-el edificio se cierra con placas alveolares de hormigón de 16 cm. de espesor
- Los acabados se describen en el apartado correspondiente de la memoria descriptiva.

Parámetros:

**\* Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:**

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

**\* Salubridad: Protección contra la humedad:**

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Casas de Don Pedro) y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de

impermeabilidad exigido en el CTE.

**\* Seguridad en caso de incendio.- Propagación exterior; resistencia al fuego El para uso residencial Vivienda, Comercial, Administrativo y Aparcamiento.**

Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios: se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Accesibilidad por fachada; se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 9 m. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).

**\* Seguridad de utilización**

El edificio tiene una altura inferior a 60 m.

**\* Aislamiento acústico**

Se ha tenido en cuenta la masa proporcionada por el conjunto del cerramiento y la superficie de los huecos en fachadas exteriores.

**\* Limitación de demanda energética**

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática C4 (Badajoz). Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada: fachada principal al Sureste hacia el patio interior, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.

## B.2.- Cubiertas

Descripción del sistema:

Cubierta resuelta mediante estructura metálica a base de perfiles de acero laminado S275JR en vigas y correas, y panel de chapa tipo sándwich de 3 cm. de espesor como elemento de cubrición. Las cumbreras y remates laterales en bordes libres y encuentros con paramentos verticales se realizará con chapa plegada galvanizada y lacada de 0,6 mm. de espesor.

Las pendientes adoptadas se encuentran en torno al 15 %

Parámetros:

**\* Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:**

El peso propio de los distintos elementos que constituye la cubierta se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

**\* Salubridad: Protección contra la humedad:**

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta la formación de la pendiente adecuada así como la colocación de tejado al ser de tipo inclinada.

**\* Salubridad: Evacuación de aguas**

La instalación diseñada (canalones y bajantes) sólo se utiliza para la evacuación de aguas pluviales, desaguando por gravedad, al existir un sistema de alcantarillado único se dispone de un sistema mixto, conectando al final las aguas pluviales y las residuales.

**\* Seguridad en caso de incendio.- Propagación exterior; resistencia al fuego El para uso residencial Vivienda, Comercial, Administrativo y Aparcamiento.**

Todo el edificio constituye un único sector de incendios al ser su superficie inferior a 2.500 m<sup>2</sup>. No existen locales de riesgo especial.

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior de incendio por la cubierta, ésta tendrá una resistencia al fuego REI 60 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 al cubierta de todo elemento compartimentador de un sector de incendio o de un local de riesgo especial alto.

**\* Aislamiento acústico**

Se ha tenido en cuenta la masa proporcionada por el conjunto de los elementos que componen las distintas cubiertas.

**\* Limitación de demanda energética**

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática C4 (Badajoz). Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de las cubiertas en contacto con espacios no habitables. No existen lucernarios.

### 3.- Terrazas y balcones

Descripción del sistema: No existen

### 4.- Paredes interiores sobre rasante en contacto con espacio habitables

Descripción del sistema: Tabicón de fábrica de ladrillo hueco doble recibido con mortero de cemento y arena de río M-5. Los acabados se describen en el apartado correspondiente de la memoria descriptiva.

Parámetros: **\* Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:**  
El peso propio de los distintos elementos que constituyen las paredes interiores se considera como sobrecarga de tabiquería uniformemente repartida sobre toda la superficie.

**\* Aislamiento acústico**  
Se ha tenido en cuenta la masa proporcionada por la propia fábrica y los revestimientos de ambas caras.

### 5.- Paredes interiores sobre rasante en contacto con viviendas

Descripción del sistema: No existen

### 6.- Paredes interiores sobre rasante en contacto con otros usos

Descripción del sistema: Mediante medio pie de fábrica de ladrillo perforado recibido con mortero de cemento y arena de río M-5. Los acabados se describen en el apartado correspondiente de la memoria descriptiva.

Parámetros: **\* Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:**  
El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

**\* Aislamiento acústico**  
Se ha tenido en cuenta la masa proporcionada por la propia fábrica y los revestimientos de ambas caras.

### 7.- Paredes interiores sobre rasante en contacto con espacios no habitables

Descripción del sistema: Mediante medio pie de fábrica de ladrillo perforado recibido con mortero de cemento y arena de río M-5. Los acabados se describen en el apartado correspondiente de la memoria descriptiva.

Parámetros: **\* Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:**  
El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

**\* Aislamiento acústico**  
Se ha tenido en cuenta la masa proporcionada por la propia fábrica y los revestimientos de ambas caras.

### 8.- Suelos interiores sobre rasante en contacto con espacios habitables

Descripción del sistema: 1.- Acabado superficial pulido del hormigón de solera  
2.- Solería de grés porcelánico recibido con mortero cola específico según instrucciones del fabricante.  
2.- Solería de grés antideslizante (en zonas húmedas) recibido con mortero cola específico según instrucciones del fabricante.  
4.- Solado de granito Gris Quintana en piezas 60x30x2 cm. acabado apomazado recibida con mortero de cemento y arena de río M-5.

Parámetros: **\* Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:**  
El peso propio de los distintos elementos que constituye la solera se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

### 9.- Suelos interiores sobre rasante en contacto con viviendas

Descripción del sistema: No existen

### 10.- Suelos interiores sobre rasante en contacto con otros usos

Descripción del sistema: 1.- Acabado superficial pulido del hormigón de solera  
2.- Solería de grés porcelánico recibido con mortero cola específico según instrucciones

del fabricante.

2.- Solería de grés antideslizante (en zonas húmedas) recibido con mortero cola específico según instrucciones del fabricante.

4.- Solado de granito Gris Quintana en piezas 60x30x2 cm. recibida con mortero cola específico.

Parámetros:

**\* Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:**

El peso propio de los distintos elementos que constituye la solera se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

#### **11.- Suelos interiores sobre rasante en contacto con espacios no habitables**

Descripción del sistema:

1.- Acabado superficial pulido del hormigón de solera

Parámetros:

**\* Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:**

El peso propio de los distintos elementos que constituye la solera se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

#### **12.- Muros bajo rasante**

Descripción del sistema:

Mediante un pie de fábrica de ladrillo perforado recibido con mortero de cemento y arena de río M-5. Los acabados se describen en el apartado correspondiente de la memoria descriptiva.

Parámetros:

**\* Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:**

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

#### **13.- Suelos exteriores bajo rasante**

Descripción del sistema:

No existen

#### **14.- Paredes interiores bajo rasante en contacto con espacios habitables**

Descripción del sistema:

No existen

#### **15.- Paredes interiores bajo rasante en contacto con espacios no habitables**

Descripción del sistema:

No existen

#### **16.- Suelos interiores bajo rasante en contacto con espacios habitables**

Descripción del sistema:

No existen

#### **17.- Suelos interiores bajo rasante en contacto con espacios no habitables**

Descripción del sistema:

No existen

#### **18.- Medianeras**

Descripción del sistema:

Placas alveolares de hormigón de 16 cm. de espesor  
Los acabados se describen en el apartado correspondiente de la memoria descriptiva.

Parámetros:

**\* Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo:**

El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.

**\* Salubridad: Protección contra la humedad:**

Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Campanario) y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.

**\* Seguridad en caso de incendio.- Propagación exterior; resistencia al fuego El para uso residencial Vivienda, Comercial, Administrativo y Aparcamiento.**

Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios: se tendrá en cuenta la presencia de edificaciones colindantes y sectores de incendios en el edificio proyectado. Los parámetros adoptados suponen la adopción de las soluciones concretas que se reflejan en los planos de plantas, fachadas y secciones que componen el proyecto. Accesibilidad por fachada; se ha tenido en cuenta los parámetros dimensionales (ancho mínimo, altura mínima libre o gálibo y la capacidad portante del vial de aproximación. La altura de evacuación descendente es inferior a 9 m. La fachada se ha proyectado teniendo en cuenta los parámetros necesarios para facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio (altura de alfeizar, dimensiones horizontal y vertical, ausencia de elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio).

**\* Aislamiento acústico**

Se ha tenido en cuenta la masa proporcionada por el conjunto del cerramiento y la superficie de los huecos en fachadas exteriores.

**\* Limitación de demanda energética**

Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática C4 (Badajoz). Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros de cada fachada: fachada principal al Sureste hacia el patio interior, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada y de cajas de persianas, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.

**19.- Espacios exteriores a la edificación**

Descripción del sistema: No existen

**C.- Sistema de compartimentación**

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación, cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describen también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

**Partición 1 Tabiquería divisoria dentro del edificio**

Descripción del sistema: Tabicón de fábrica de ladrillo hueco doble recibido con mortero de cemento y arena de río M-5

Parámetros: **\* Aislamiento acústico**  
Se ha tenido en cuenta la masa proporcionada por el conjunto de los elementos que componen la tabiquería dentro de la vivienda.

**Partición 2 Tabiquería divisoria dentro del edificio**

Descripción del sistema: Medio pie de fábrica de ladrillo perforado recibido con mortero de cemento y arena de río M-5

Parámetros: **\* Aislamiento acústico**  
Se ha tenido en cuenta la masa proporcionada por el conjunto de los elementos que componen la tabiquería dentro de la vivienda.

**Partición 3 Carpintería interior del edificio**

Descripción: Madera rechapada en haya vaporizada barnizada en taller

**D.- Sistema de acabados**

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

**D1.- Revestimientos exteriores – Enfoscados y Aplacados****\* Paramentos verticales****Revestimientos sobre paramentos al exterior**

Descripción del sistema: 1. Revestimiento de chapa grecada sobre subestructura metálica  
2. Pintura tipo acrílica en color a elegir por DF

Parámetros: **\* Protección frente a la humedad**  
El grado de impermeabilización exigido es de 2; en función de la zona pluviométrica de

promedios (zona IV), terreno tipo IV, clase de entorno E1, el grado de exposición al viento es V3 (al ser la altura del edificio inferior a 15 m. y estar situado en la zona eólica A)

### \* Paramentos horizontales

#### **Revestimiento techos accesos**

Descripción del sistema: Se realizará un enfoscado maestreado con mortero monocapa coloreado en masa y acabado raspado con un espesor medio de 2 cm.

Parámetros: **\* Protección frente a la humedad**  
El grado de impermeabilización exigido es de 2; en función de la zona pluviométrica de promedios (zona IV), terreno tipo IV, clase de entorno E1, el grado de exposición al viento es V3 (al ser la altura del edificio inferior a 15 m. y estar situado en la zona eólica A)

### D2.- Revestimientos interiores

#### \* Paramentos verticales

#### **Revestimiento 1 Sobre tabiquería interior**

Descripción del sistema: Guarnecido maestreado de yeso grueso y posterior enlucido con yeso fino con un espesor medio de 1,5 cm.

Parámetros: Resistencia a la humedad, impermeabilización

#### \* Paramentos horizontales

#### **Revestimiento 2 Continuos sobre techos**

Descripción del sistema: Guarnecido maestreado de yeso grueso y posterior enlucido con yeso fino con un espesor medio de 1,5 cm.

Parámetros: Resistencia a la humedad, impermeabilización

#### **Revestimiento 3 Falsos techos fijos**

Descripción del sistema: 1. Falso techo fijo de placas de cartón yeso tipo Pladur N-13, sobre subestructura de acero galvanizado colgada del forjado.

2. Falso techo fijo de placas de cartón yeso tipo Pladur WA (resistente a la humedad), sobre subestructura de acero galvanizado colgada del forjado

Parámetros: Resistencia a la humedad, impermeabilización

### D3.- Alicatados y aplacados interiores

#### **Alicatado 1 Cuartos húmedos**

Descripción del sistema: Alicatado con azulejo color a elegir por DF, de 40x25 cm., recibido con pegamento gris, aplicado con llana dentada, macizando toda la superficie, enfoscado previo, maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5) de 20 mm. de espesor.

Parámetros: Resistencia a la humedad, impermeabilización

#### **Aplacado 1 Zócalos interiores**

Aplacado con azulejo de gres porcelánico de 40x40 cm. modelo y color a elegir por DF, recibido con pegamento gris específico para materiales porcelánicos, aplicado con llana dentada, macizando toda la superficie, enfoscado previo, maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5) de 20 mm. de espesor.

Parámetros: Resistencia a la humedad, impermeabilización

#### **Aplacado 2 Zócalo exterior**

Aplacado con granito Gris Quintana acabado apomazado en piezas 60x30x2 cm. recibido



con mortero cola específico y anclajes ocultos previo, maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5) de 20 mm. de espesor.

Parámetros: Resistencia a la humedad, impermeabilización

#### **D4.- Vidrios**

Descripción del sistema:

1.- Acristalamiento doble tipo climalit, formado por luna Planilux de 4 mm., cámara de aire deshidratada de 6, 8 o 12 mm., y luna Planilux de 4 mm., con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral (junta plástica), fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora.

2.- Acristalamiento doble tipo climalit, formado por luna Planilux de 4 mm., cámara de aire deshidratada de 6, 8 o 12 mm., y luna Carglas de 6 mm., con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral (junta plástica), fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora.

3.- En puertas interiores, Stadip 3+3 incoloro.

4.- En ventanas interiores, Carglas 6 mm.

5.- En aseos espejo plateado de 5 mm. pegado a los paramentos con silicona.

#### **D5.- Pinturas**

Descripción del sistema:

1.- En interiores, pintura plástica lisa mate en distintos colores claros, a elegir por .F., sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, con mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.

2.- Pintura al esmalte sintético mate color a elegir por D.F., dos manos y una mano de minio o antioxidante sobre carpintería metálica.

### **E.- Sistema de acondicionamiento ambiental**

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

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:

#### **HS 1. Protección frente a la humedad**

Formación de pendientes al 30% y tejado de panel tipo sandwich

#### **HS 2. Recogida y evacuación de residuos**

En el presente Proyecto no se interviene sobre la recogida y evacuación de residuos.

#### **HS 3. Calidad del aire interior**

Sistema de extracción mecánica en aseos interiores y natural en aseos que dan al exterior

Ventilación de los locales mediante las correspondientes bocas de admisión, bocas de paso y bocas de extracción. Sistema complementario de ventilación natural mediante ventana exterior practicable o una puerta exterior. En la cocina, existe un sistema adicional específico de ventilación con extracción mecánica para los vapores y los contaminantes de la cocción.

Las aberturas de admisión, las mixtas y las bocas de toma así como las ventanas y puertas exteriores están en contacto con un espacio exterior suficientemente grande para permitir que en su planta pueda situarse un círculo cuyo diámetro sea igual o mayor a un tercio de la altura del cerramiento más bajo de los que lo delimitan y no menor que 3 m.

### **F.- 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**

Red de abastecimiento de agua potable, con enganche a la red general y teniendo la acometida directa desde la red exterior

**Evacuación de aguas**

Red de evacuación de aguas compuesta por tubería vertical y horizontal de PVC, separativa en el inicio y mixta en la red enterrada, acometida a la red general de saneamiento.

**Suministro eléctrico**

Según REBT con un nivel de electrificación elevado.

**Telefonía/TV**

Según normas de la empresa suministradora, con tomas en salón, dormitorios y oficina.

**Telecomunicaciones**

No exigible según la normativa vigente.

**1.4- PRESTACIONES DEL EDIFICIO****Requisitos básicos**

Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indican en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en CTE.

Requisitos básicos:	Según CTE		En proyecto	Prestaciones según el CTE en proyecto	Prestaciones que superan el CTE en proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	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.	No procede
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.	No procede
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.	No procede
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.	No procede
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.	No procede
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".	No procede
Funcionalidad		Utilización	ME/MC	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.	No procede
		Accesibilidad	Apartado 4.1	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.	No procede
		Acceso a los servicios		De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.	No procede

**Limitaciones****Limitaciones de uso del edificio.-**

El edificio solo 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.

**Limitaciones de uso de las dependencias.-**

Las dependencias interiores del edificio solo podrán destinarse a los usos previstos en el proyecto. Un uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva.

**Limitaciones de uso de las instalaciones.-**

Las instalaciones del edificio solo podrán destinarse a los usos previstos en el proyecto. Cualquier ampliación y/o uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma.

## **2.- MEMORIA CONSTRUCTIVA**

## **2.0- DEMOLICIONES**

### **GENERALIDADES**

Se procederá a la demolición elemento a elemento de la cubierta actual, forjados, muros y soleras en el sentido inverso al de su construcción realizándolo de forma simétrica, las fases serán:

- Desmontado simétrico del material de cobertura hasta su total retirada (desde arriba hasta abajo)
- Desmontado simétrico de estructura portante de la cubierta
- Desmontado de formación de terraza
- Desmontado de forjados
- Demolición de muros de carga previo apeo de forjados
- Desmontado de carpintería
- Demolición de tabiquería interior
- Demolición de solerías y soleras

Se tenderá a la reutilización de las piezas que se encuentren en perfecto estado de conservación, que se apilarán en lugar conveniente, transportando el material sobrante al vertedero. Se evitará todo impacto sobre elementos estructurales y el apilado de materiales sobre las paredes medianeras.

Todas las bóvedas y/o forjados se dejarán totalmente limpios sin ningún tipo de cascotes ni de cualquier otro material.

### **PROCESO DE DERRIBO**

Se procederá a una demolición progresiva, elemento a elemento, desde la cubierta hasta la planta baja.

El orden de demolición se planeará, eliminando del edificio los elementos que puedan perturbar el desescombrado. En todo caso se procederá mediante medios manuales.

Los elementos resistentes se demolerán, en general, en orden inverso al seguido para su construcción:

- descendiendo planta a planta.
- aligerando las plantas de forma simétrica.
- aligerando la carga gravitatoria de los elementos antes de demolerlos.
- contrarrestando y/o anulando las componente horizontales de arcos y bóvedas.
- apuntalando los elementos en voladizo.
- demoliendo las estructuras hiperestáticas en el orden que impliquen menores flechas, giros o desplazamientos.
- manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios, tanto en el edificio que se va a demoler como en los medianeros, si fuese preciso.
- y, en todo caso, asegurando la estabilidad de las edificaciones adyacentes, para no causarles daño alguno.

### **ESPECIFICACIONES DE DEMOLICIÓN**

#### **DEMOLICIÓN DE EQUIPOS INDUSTRIALES**

Se desmontarán los equipos industriales e instalaciones, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar la estabilidad de los elementos resistentes a que estén unidos. En todo caso, se asegurará, antes de iniciar los trabajos, la neutralización de las acometidas, protegiendo o desviando las canalizaciones, si fuese necesario, de acuerdo con las compañías suministradoras.

#### **DEMOLICIÓN DE CUERPOS SALIENTES EN CUBIERTA**

Se demolerá, en general, antes de levantar el material de cobertura. Cuando vaya a ser troceado se demolerá de arriba hacia abajo, no permitiendo volcarlo sobre la cubierta. Cuando vaya a ser descendido entero se suspenderá previamente y se anulará el anclaje.

#### **DEMOLICIÓN DEL MATERIAL DE COBERTURA**

Se demolerá progresivamente, en general, por zonas de faldones opuestos, empezando por la limateza y equilibrando las cargas de forma simétrica.

#### **DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURA DE CUBIERTA**

Se demolerá progresivamente, en general, desde la parte superior de la cubierta hacia abajo, de forma simétrica.

#### **DEMOLICIÓN DE MUROS DE TAPIAL**

Corresponde a los muros de carga principales situados en la planta baja y patio. Para la demolición de los muros de carga, se habrán demolido los forjados.

Se realizará mediante empuje de máquina retroexcavadora, para ello es imprescindible el haber rajado los muros previamente, desde la parte superior hasta la parte inferior (en toda su longitud).

Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar, de altura superior a siete veces su espesor.

#### **DEMOLICIÓN DE FORJADOS**

Corresponde a forjados tipo unidireccional.

Los elementos en voladizo se habrán apuntalado previamente, así como el forjado en que se aprecie cedimiento. Cuando el material de relleno sea solidario con el forjado se demolerán simultáneamente. Cuando este material de relleno forme pendientes sobre el forjado horizontal, se comenzará la demolición por la cota más baja.

Se procederá demoliendo el entrevigado, a ambos lados de las viguetas, sin debilitarla, y apuntalándola si fuese preciso.

Previa suspensión de la vigueta por su dos extremos se anularán los apoyos. Cuando la vigueta sea continua prolongándose a otras crujeas, previamente se apuntalará la zona central del forjado de las continuas y se cortará la vigueta a haces interiores del apoyo continuo.

#### **DEMOLICIÓN DE MUROS**

Corresponde con el muros portantes de la estructura. Para la demolición estas zonas de muros que sean de carga, se habrán demolido los forjados y/o elementos de cubierta que apoyen sobre ellos, así como previamente se habrán apedado los forjados que apoyen sobre dicho muro.

Se realizará de forma manual, previamente se requiere como imprescindible el haber rajado los muros, desde la parte superior hasta la parte inferior (en toda su longitud).

Al interrumpir la jornada no se dejarán muros ciegos sin arriostrar, de altura superior a siete veces su espesor.

#### **DEMOLICIÓN DE CARPINTERÍA**

Corresponde a puertas y ventanas interior y exteriores.

Los cercos se desmontarán cuando se vaya a demoler el elemento en que estén situados.

Cuando se retiren carpinterías en plantas inferiores a la que se está llevando a cabo la demolición, no se afectará a la estabilidad del elemento estructural en que estén situadas y se dispondrán en los huecos que den al vacío protecciones provisionales.

#### **DEMOLICIÓN DE SOLERÍA**

Para la demolición de solerías se levantarán generalmente, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que está colocado, sin demoler la capa de compresión de los forjados, ni debilitar la vigas y viguetas que componen la estructura. Se eliminará todo el material de agarre dejando el suelo listo para realizar el nuevo pavimento.

#### **DESMONTADO DE INSTALACIONES**

Electricidad: Se procederá al cortado del suministro por instalador autorizado y realizada la derivación pertinente para la realización de la obra, se cortarán los cables de entrada, debiendo recubrir las cabezas de salida con material aislante eléctrico.

Fontanería: Realizado el corte de agua por parte de instalador autorizado en llave de paso, se cerrarán los tubos de salida con tapón rosca, añadiendo estopa y realizándose arqueta provisional en la zona.

Saneamiento: Se dispondrá cierre de tubería con tapón de hormigón, una vez cortada la red de entronque a la general, disponiéndose igualmente de arqueta provisional en la boca taponada.

#### **CONTENCIONES, APEOS Y APUNTALAMIENTOS**

Para llevar a cabo cualquiera de las actuaciones hasta aquí descritas, se procederá cuanto sea necesario para asegurar la estabilidad de los elementos y la seguridad de los operarios, edificaciones colindantes y vía pública, a la ejecución de contenciones, apeos o apuntalamientos. Se dispondrán en todo caso de acuerdo con la normativa que les afecte: NTE-CC y NTE-EMA.

#### **CONDICIONES DE SEGURIDAD**

El orden y la forma de ejecución se ajustará a las prescripciones anteriormente establecidas. En todo momento los medios a emplear para llevar a cabo el trabajo serán manuales.

Se cumplirán asimismo las siguientes condiciones de seguridad, con independencia de las establecidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud.

#### **ANTES DE LA DEMOLICIÓN**

\* Se protegerán los elementos de servicio público que puedan ser afectados por la demolición.

\* Se cuidará de que no caigan escombros o herramientas a la vía pública o a las viviendas colindantes, por lo que si fuera necesario, se colocarán protecciones como redes, lonas, etc.

\* Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales de fábrica con ganchos y lonas de plástico, así como cascos, gafas antifragemento, careta antichispas, botas de suela dura y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse. Asimismo, se dispondrá de un extintor manual contra incendios.

\* No se permitirán hogueras dentro del inmueble, ni se utilizará el fuego en ningún caso, como medio de demolición.

\* Antes de iniciar la demolición se neutralizarán las acometidas de las instalaciones, de acuerdo con las compañías suministradoras. Se taponará el alcantarillado y se revisarán los locales del edificio, comprobando que no existe almacenamiento de materiales combustibles o peligrosos, ni otras derivaciones de instalaciones que no procedan de las tomas del edificio. Se comprobará que se

han vaciado todos los depósitos y tuberías.

\* Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo durante los trabajos.

#### **DURANTE LA DEMOLICIÓN**

\* El orden de demolición se seguirá, en general, de arriba hacia abajo, de tal modo que la demolición se realice al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

\* Si aparecen grietas en los edificios medianeros, se colocarán testigos, a fin de observar los posibles efectos de la demolición. Se apuntalarán o consolidarán si fuese necesario.

\* Siempre que la altura de caída de un operario sea superior a tres (3) metros, se utilizará cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos, o se dispondrán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios a los que se haya quitado el entrevigado.

\* No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

\* En elementos metálicos en tensión, se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones.

\* Se apuntalarán los elementos en voladizo antes de aligerar sus contrapesos.

\* En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios o aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará en piezas de tamaños manejable por una persona.

\* El corte o desmontaje de un elemento, no manejable por una sola personas, se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión.

\* El abatimiento de un elemento se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento de sus puntos de apoyo, mediante mecanismos que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento.

\* Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la Dirección Facultativa.

\* Durante la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas o clavos.

\* Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos.

\* Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido la carga a su nivel inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

\* La evacuación de escombros se puede realizar de las siguientes formas:

- Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical, con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 a 1,5 m., distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos.

- Mediante grúa, cuando se disponga de espacio para su instalación y zona para descarga de escombros.

- Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material, y de forma que el extremo quede como máximo a 2 metros, por encima del suelo de la plataforma del camión que realice el transporte.

\* Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y escombros.

\* En todos los casos, el espacio donde cae el escombros está acotado y vigilado.

\* No se acumularán escombros con peso superior a 100 Kg/m<sup>2</sup> sobre forjados.

\* No se depositará escombros sobre los andamios.

\* No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie.

\* Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas y otros agentes puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos, las zonas o elemento del edificio que puedan ser afectados por aquella.

#### **DESPUÉS DE LA DEMOLICIÓN**

\* Una vez alcanzada la cota cero, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que puedan haber surgido. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

\* Se cumplirán además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Legislación de Seguridad y Salud y de las Ordenanzas Municipales.

\* En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se ha realizado la demolición, se conservarán las contenciones,

apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras.

\* En la superficie de la parcela se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación e agua, que pueda afectar a la cimentación de las edificaciones colindantes.

\* Cuando se aprecie alguna anomalía en los elementos colocados y/o en su funcionamiento, se estudiará la causa, por técnico competente, que dictaminará su importancia y las reparaciones o actuaciones que procedan.

Se cumplirán rigurosamente las especificaciones contempladas por la Normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.

## **2.1- SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO**

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

### **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 al 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).

## **2.2- SISTEMA ESTRUCTURAL**

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

### **2.2.0.- Movimientos de tierra**

El movimiento de tierras a efectuar será el correspondiente a la excavación manual necesaria para la ejecución de la cimentación (pozos y vigas), con las dimensiones que figuren en el plano de CIMENTACIÓN. Todas las tierras sobrantes de la excavación se transportaran a vertedero.

La cota de la excavación será la necesaria hasta llegar al terreno firme.

Previo al hormigonado de la cimentación, se colocará una capa de hormigón de limpieza, previo a la ejecución de soleras se realizará una capa de bolos de diámetros comprendidos entre 40 y 80 mm. y de unos 20 cm. de espesor. Sobre dicha capa se procederá a la colocación de un film de polietileno.

La excavación en vaciado se llevará a cabo por medios mecánicos con perfilado a mano.

Si durante la ejecución de las excavaciones aparecieran manantiales o filtraciones de agua motivadas por cualquier causa, se utilizarán los medios que sean necesarios para agotar las aguas. El coste de las operaciones mencionadas estará comprendido en los precios de excavación.

En la excavación de las zanjas y pozos si se produce la aparición de servicios existentes, con independencia de que se hayan contemplado o no en el proyecto, los trabajos se ejecutarán incluso con medios manuales de forma que no se estropeen esas instalaciones completándose los trabajos de excavación con el colgado o calzado en buenas condiciones de las tuberías de agua, gas, saneamiento, eléctricas, etc. Y en general con cualquier otro servicio que pueda encontrarse en el terreno sin que el Contratista tenga ningún derecho al pago de estos conceptos.

Deberá levantarse Acta de Replanteo y Comienzo de las obras, tras su comprobación en presencia de la Dirección Facultativa y un representante de la empresa constructora adjudicataria.

### **EXCAVACIÓN POR BATACHES**

En zonas de medianería se procederá a realizar las excavaciones por el sistema de bataches (por tramos alternos), dichos bataches tendrán una longitud nunca superior a 2,50 m., dejándose un tramo sin excavar de cómo mínimo el doble de la longitud del batache.



En estas zonas se procederá a la excavación con sumo cuidado, de forma manual si fuera necesario, extremándose las medidas de seguridad y siempre apuntalando las medianeras.

Se procederá a su hormigonado lo antes posible, no dejándose tramos excavados sin hormigonar al interrumpir la jornada (ni siquiera al cortar el trabajo entre mañana y tarde)

### **2.2.1.- Cimentación**

**Importante:** *Todo el hormigón empleado en cimentación, será de resistencia característica HA-25 N/mm<sup>2</sup>, realizado con cemento CEM II A-L 32,5, de tamaño máximo del árido 20 mm, y **ELABORADO EN CENTRAL**, colocado manualmente y vibrado. No se autoriza la fabricación en obra de hormigón utilizado en elementos de cimentación.*

*Todos los elementos de la cimentación que contengan armaduras serán de acero B-500-S, en barras corrugadas.*

*No se admitirá en obra, ninguna partida de hormigón que no lleve la correspondiente **HOJA DE SUMINISTRO**, en la cual deberá figurar, entre otros datos, la **CANTIDAD EXACTA DE CEMENTO** de cada amasada, tal y como prescribe la EHE-08.*

Se cimentará mediante zapatas aisladas y/ocorridas de hormigón armado HA-25/P/32/IIa de dimensiones indicadas en el correspondiente plano de cimentación, arriostradas mediante vigas igualmente de hormigón.

El arriostramiento de la cimentación se realizará mediante vigas riostras igualmente de hormigón armado HA-25/P/20/IIa.

Todos los elementos de cimentación llevarán parrillas de reparto y armadura en acero B-500-S, así como una capa de hormigón de limpieza HM-5 de 10 cm. de espesor.

Previo a cualquier operación, se procederá al replanteo de los pilares. Para el trazado se fijarán los puntos señalados en el plano de replanteo mediante las coordenadas dadas, comprobándose las medidas totales y parciales.

Los elementos de cimentación que contengan armaduras serán de acero B-500-S, en barras corrugadas o B-500-T en mallas electrosoldadas, con los diámetros indicados en la documentación gráfica, las esperas de pilares (enanos) igualmente serán de calidad B-500-S. Se colocarán separadores de plástico fijados a las armaduras.

El recubrimiento mínimo de las armaduras será de 5 centímetros.

Se prohíbe expresamente añadir agua o cualquier otro elemento extraño al hormigón procedente de central.

#### **SOLERA**

Las zonas de solera estarán formadas (desde abajo hacia arriba) por:

- Encachado de bolos de 40/80 mm. de diámetro y 15 cm. de espesor.
- Film de polietileno galga 400
- Solera de hormigón armado HA-25/B/20/II a, de 15/20 cm. de espesor con doble o simple (según situación) armadura a base de mallazo de acero electrosoldado ME 15x15  $\phi$  8 B-500T 5x2 UNE 36092:96 ( $\phi$  8 c/15 en cada dirección) con aserrado de juntas cada 4x4 m<sup>2</sup>, con pendientes mínimas del 2 %.

### **2.2.2.- Estructura portante de acero**

Se ejecutará a base de pórticos mediante pilares, vigas y correas en perfiles de acero laminado S275JR, de secciones indicadas en los planos correspondientes.

El apoyo sobre cimentación se realizará mediante placa de anclaje igualmente de acero laminado S275JR, dichas placas irán empotradas en los anteriores elementos con las dimensiones de las placas vienen especificadas en los planos correspondientes.

Todas las uniones se realizarán mediante soldeo eléctrico manual.

Toda la estructura metálica se colocará limpia, exenta de óxido, polvo y grasa y se le aplicará un prepintado de minio de plomo de 40 micras de espesor, una vez seco se aplicará como mínimo dos capas de pinturas al aceite con un espesor total de 80 micras.

Se atenderá a las soluciones constructivas contenidas en el DB-SE-A del CTE y NTE-EAV y NTE-EAF.

**2.2.2.1- Definición de materiales**

Las principales características de los materiales estructurales básicos son:

**\* Fábrica de ladrillo**

TIPO:	Perforado
ESPESOR:	11/24/49 cm
RESISTENCIA DE LAS PIEZAS:	10 N/mm <sup>2</sup>
RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LA FÁBRICA	3 N/mm <sup>2</sup>
RESISTENCIA DE CÁLCULO	1,76 N/mm <sup>2</sup>

**\* Hormigón**

En los elementos estructurales se utilizará hormigón armado HA-25/B/20/II b, con una resistencia característica a los 28 días medido sobre probeta cilíndrica de 15X30 cm de  $F_{ck} = 25 \text{ KN/mm}^2$ .

La consistencia será blanda con un asiento en el cono de Abrams de 7 cm, áridos de cantos rodados de dimensiones inferiores a 20 mm.

El cemento deberá cumplir lo establecido en la EHE-08 recomendándose la utilización de cementos tipo Portland (I-IV), además de cumplir lo especificado en el Pliego de Condiciones Generales para la Recepción de Cementos RC-08.

Módulo de deformación longitudinal  $E_{oj} = 10.000 \cdot \sqrt[3]{f_{ck}} \Rightarrow E_{oj} = 29.240 \text{ N/mm}^2$

Diagrama de tensión-deformación será el de la parábola-rectángulo.

Coefficiente de Poisson = 0.20

**\* Acero para hormigones**

Para el armado de los distintos elementos estructurales se utilizarán redondos de acero corrugado B-500 S con límite elástico  $F_y = 500 \text{ N/mm}^2$ .

Las mallas electrosoldadas serán del tipo B-500 T con límite elástico  $F_y = 500 \text{ N/mm}^2$ .

Las armaduras cumplirán lo establecido en los art. 31 y 38 de la EHE, haciendo especial hincapié a los referido en los epígrafes 31.2 y 31.3 (barras corrugadas y mallas electrosoldadas) de la misma norma.

El diagrama característico tensión-deformación es el referido en el epígrafe 38.2 de la EHE.

Se deberá presentar a la D.F. la ficha de características físicas, mecánicas y el certificado de adherencia de todo el acero empleado en elementos estructurales.

**\* Acero**

PERFILES:	Metálicos de acero laminado
TIPO:	S275JR
LÍMITE ELÁSTICO:	275 N/mm <sup>2</sup>
MÓDULO ELASTICIDAD:	210.000 N/mm <sup>2</sup>
MÓDULO DE RIGIDEZ:	81.000 N/mm <sup>2</sup>
COEFICIENTE POISSON:	0.30
DENSIDAD:	7.850 Kg/m <sup>3</sup>
DILATACIÓN TÉRMICA:	0.000012 m/m °C

**2.2.2.2- Niveles de control y coeficientes de seguridad**

Se definen a continuación los niveles de control y coeficientes de seguridad a utilizar en los cálculos:

**\* Niveles de control**

- Acero	NIVEL NORMAL
- Fábrica ladrillo	NIVEL NORMAL
- Hormigón	NIVEL NORMAL
- Ejecución	NIVEL NORMAL

**\* Coeficientes de seguridad**

En el proceso de cálculo, la seguridad se introduce a través de tres coeficientes, dos de minoración de las resistencias del acero y de la fábrica de ladrillo y uno de ponderación de las cargas y acciones en general, según el nivel de control adoptado (nivel normal en este caso) y de los daños previsibles (daños medios en nuestro caso)

- Coeficiente de seguridad del acero relativo a la plastificación  $J_M = 1,05$
- Coeficiente de seguridad del acero para resistencia última  $J_{M2} = 1,25$
- Coeficiente de minoración f. de ladrillo  $J_m = 3$  (control de fabricación II, categoría de ejecución C)
- Coeficiente de minoración del hormigón  $J_c = 1,5$
- Coeficiente de ponderación de acciones:

Tipo de verificación	Tipo de acción		Situación desfavorable	Situación favorable
<b>Resistencia</b>	Permanente	Peso P. Del terreno	1,35	0,80
		Empuje del terreno	1,35	0,70
		Presión del agua	1,20	0,90
	Variable		1,50	0
<b>Estabilidad</b>			<b>Desestabilizadora</b>	<b>Estabilizadora</b>
	Permanente	Peso P. Del terreno	1,10	0,90
		Empuje del terreno	1,35	0,80
		Presión del agua	1,05	0,85
	Variable		1,50	0

### 2.2.2.3- Bases de cálculo

#### \* Hormigón armado

La determinación de las solicitaciones se ha realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por la teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad.

El proceso general de cálculo empleado es el del "Método de los estados límites" o método semiprobabilístico. Con este método se trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad, siempre existente, de que sean alcanzados una serie de estados límites.

El procedimiento de comprobación para un cierto estado límite, consiste en deducir, por una parte, el efecto de las acciones aplicadas a la estructura o a parte de ella y, por otra, la respuesta de tal estructura correspondiente a la situación límite en estudio. Comparando estas dos magnitudes, siempre que las acciones exteriores produzcan un efecto inferior a la respuesta correspondiente al estado límite, podrá afirmarse que está asegurado el comportamiento de la estructura frente a tal estado límite.

Para conseguir esto se introducen en los cálculos unos coeficientes de ponderación que multiplican los valores característicos de las propiedades resistentes de los materiales que constituyen la estructura. Dichos coeficientes de ponderación son los referidos en el apartado 2.2.3.5.

#### \* Acero

La determinación de las tensiones y las deformaciones, y las comprobaciones de la estabilidad estática y elástica de la estructura, se han realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y la Elasticidad, aunque admitiendo ocasionalmente estados plásticos locales.

Empleando estos métodos de cálculo, suponiendo la estructura sometida a las acciones ponderadas y eligiendo en cada caso la combinación de acciones más desfavorables, se ha comprobado que el conjunto estructural y cada uno de sus elementos son estáticamente estables, y las tensiones así calculadas no sobrepasan las condiciones de agotamiento fijadas.

En el cálculo de los elementos comprimidos se ha tenido en cuenta el pandeo. También se ha comprobado que, sometida la estructura a las acciones características de servicio y eligiendo la combinación de acciones más desfavorables, no se sobrepasan las deformaciones máximas admisibles.

El proceso general de cálculo empleado es el del "Método de los estados límites" o método semiprobabilístico. Con este método se trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad, siempre existente, de que sean alcanzados una serie de estados límites.

El procedimiento de comprobación para un cierto estado límite, consiste en deducir, por una parte, el efecto de las acciones aplicadas a la estructura o a parte de ella y, por otra, la respuesta de tal estructura correspondiente a la situación límite en estudio. Comparando estas dos magnitudes, siempre que las acciones exteriores produzcan un efecto inferior a la respuesta correspondiente al estado límite, podrá afirmarse que está asegurado el comportamiento de la estructura frente a tal estado límite.

Para conseguir esto se introducen en los cálculos unos coeficientes de ponderación que multiplican los valores

característicos de las propiedades resistentes de los materiales que constituyen la estructura.

Dichos coeficientes de ponderación son los referidos en el apartado 2.2.2.2.

**\* Fábrica de ladrillo**

El cálculo de las solicitaciones se ha realizado de acuerdo con lo métodos generales de la Resistencia de Materiales.

Para cada elemento se ha comprobado que la tensión ponderada general resultante, y la tensión ponderada local en las áreas de apoyos, no superan las Resistencias de cálculo especificadas.

### **2.2.3.- Estructura horizontal**

El forjado a realizar es de tipo unidireccional.

Formados por viguetas autorresistentes de sección doble T, distancia intereje de 70 cm. Las bovedillas de hormigón ligero o arlita, de 22 cm. de altura, son aligerantes y no serán tenidas en cuenta a efectos resistentes. Una losa de hormigón in situ HA-25/P/20/II a de 5 cm. de espesor, armada con mallazo electrosoldado ME 15x15  $\phi$  8 B-500T 5x2 UNE 36092:96 ( $\phi$  8 c/15 en cada dirección), completará el forjado, que presenta un canto total de 27 cm. (22+5).

Irá apoyado sobre muros de fábrica de ladrillo perforado de 24 cm. de espesor. Llevará zunchos perimetrales de atado de hormigón armado HA-25/P/20/II a con armadura correspondiente de acero corrugado B-500S

Se colocarán negativos sobre las viguetas con las dimensiones y diámetros indicados en los planos correspondientes.

Tanto las características de resistencia de los materiales como los coeficientes de trabajo empleados figuran en los planos de estructura así como en la memoria de cálculo, en cumplimiento de las normas correspondientes.

## 2.3- SISTEMA ENVOLVENTE

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

### Definición constructiva de los subsistemas

Definición constructiva de los subsistemas					
<b>Sobre Rasante SR</b>	EXT	<b>fachadas</b>		1.- Placa alveolar de hormigón pretensado e=16 cm. 2.- Placa alveolar de hormigón pretensado e=16 cm. Trasdosado interior con tabicón de fábrica de ladrillo de 7 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río tipo M-10	
		<b>cubiertas</b>		Estructura formada mediante perfilaría de acero laminado en vigas con la pendiente adecuada, formación de faldones con correas igualmente de acero laminado y faldón de panel tipo sándwich de 3 cm. de espesor	
		terrazas			
		balcones			
	INT	paredes en contacto con	espacios habitables	Tabicón de fábrica de ladrillo hueco doble recibido con mortero M-5	
			viviendas		
			otros usos	Medio pie de fábrica de ladrillo perforado recibido con mortero M-5	
		suelos en contacto con	espacios habitables	no	
			espacios habitables		Encachado de bolo de 20 cm. de espesor, film de polietileno y solera de hormigón de 15/20 cm. de espesor armada con mallazo electrosoldado 15.15.8 (doble o simple según situación)
			otros usos		Encachado de bolo de 20 cm. de espesor, film de polietileno y solera de hormigón de 15/20 cm. de espesor armada con mallazo electrosoldado 15.15.8 (doble o simple según situación)
espacios habitables	no		Encachado de bolo de 20 cm. de espesor, film de polietileno y solera de hormigón de 15/20 cm. de espesor armada con mallazo electrosoldado 15.15.8 (doble o simple según situación)		
<b>Bajo rasante BR</b>	EXT	Muros			
		Suelos			
	INT	paredes en contacto	Espacios habitables		
			Espacios habitables	no	
suelos en contacto	Espacios habitables				
	Espacios habitables	no			
<b>Medianeras M</b>				1.- Placa alveolar de hormigón pretensado e=16 cm. 2.- Placa alveolar de hormigón pretensado e=16 cm. Trasdosado interior con tabicón de fábrica de ladrillo de 7 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río tipo M-10	
<b>Espacios exteriores a la edificación EXE</b>					

## □ ESPECIFICACIONES CONSTRUCTIVAS SOBRE LA CUBIERTA

### **Faldón de placas**

Las placas se dispondrán por hiladas paralelas a las medianeras, desde un extremo hacia el opuesto. Las placas de cada faldón serán continuas sin juntas intermedias. Únicamente existirán juntas en el encuentro lateral entre placas y se solucionarán mediante piezas específicas según el fabricante.

El faldón volará en cada extremo un **mínimo de 10 cm.** sobre el paramento vertical o sobre el canalón, al objeto de verter con facilidad el agua sobre dichos canalones. El extremo libre de la placa que vierta sobre el canalón se dimensionará 10 cm. más largo (anchura del panel) al objeto de doblar la chapa superior a modo de tapa.

### **Cumbrera**

Se colocará a todo lo largo de la cumbrera con el solapo en dirección opuesta a los vientos dominantes que traen lluvia. Será de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior de 50 cm. de desarrollo. Se colocarán los tornillos suficientes como para que no se produzcan levantamientos, posteriormente se sellará con material elástico.

### **Remates laterales**

Se colocará en los encuentros con los paramentos verticales. Será de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial prelacado por cara exterior de 50 cm. de desarrollo. Se colocarán los tornillos suficientes como para que no se produzcan levantamientos, posteriormente se sellará con material elástico.

## □ ESPECIFICACIONES DE MATERIALES DE CUBIERTA

### **Faldón de placas**

Formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. Imitación teja, color rojo teja, con núcleo de espuma de poliuretano de 42 kg/m<sup>3</sup>. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, con accesorios de fijación y juntas de estanqueidad correspondientes según especificaciones del fabricante.

### **Ganchos de servicio**

Los ganchos de servicio serán de acero galvanizado de 16 mm. de diámetro y se realizarán de una sola pieza por doblado. Se situarán en la cumbrera en posición vertical, coincidiendo con el solapo de dos tejas de cumbrera, haciendo un rebaje a la pieza superior para su acoplamiento.

### **Canalones**

Los canalones para recogida de aguas pluviales tendrán las siguientes características:

- \* **Canalones ocultos:** Chapa de acero galvanizado, de 1,5 mm. de espesor, sección según diseño y desarrollo adecuado. Irá sujetos a la estructura metálica.

### **Bajantes**

Los bajantes (en caso de ser necesarios) serán de PVC reforzado serie C de 110 mm. de diámetro y acometerán a la actual red de saneamiento. Se colocarán adosados a los paramentos mediante abrazaderas metálicas cada 100 cm. o empotrado en los paramentos verticales (según situación). Acometerán a la red existente de saneamiento.

### Comportamiento de los subsistemas

#### Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a

Peso propio	viento	sismo
-------------	--------	-------

Sobre Rasante SR	EXT	fachadas cubiertas terrazas balcones	Acción permanente DB SE-AE	Acción variable DB SE-E	Acción accidental DB SE-AE	
	INT	paredes en contacto con	espacios habitables viviendas otros usos espacios habitables no	Acción permanente DB SE-AE		
		suelos en contacto con	espacios habitables viviendas otros usos espacios habitables no	Acción permanente DB SE-AE		
Medianeras M			Acción permanente DB SE-AE	Acción variable DB SE-E	Acción accidental DB SE-AE	

#### Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a:

Fuego	Seguridad de uso	Evacuación de agua
-------	------------------	--------------------

Sobre Rasante SR	EXT	fachadas cubiertas terrazas balcones	Propagación exterior, DB SI			
	INT	paredes en contacto con	espacios habitables viviendas otros usos espacios habitables no	Propagación interior, DB SI		
				Propagación interior, DB SI		
		suelos en contacto con	espacios habitables viviendas otros usos espacios habitables no		Riesgo de caídas DB SUA 1	
Medianeras M			Propagación exterior, DB SI			

#### Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a

Comportamiento frente a la humedad	Aislamiento acústico	Aislamiento térmico
------------------------------------	----------------------	---------------------

Sobre Rasante SR	EXT	fachadas cubiertas terrazas balcones	Protección frente a la humedad DB HS 1	Protección contra el ruido DB HR	Limitación de demanda energética DB HE 1	
	INT	paredes en contacto con	espacios habitables viviendas otros usos espacios habitables no		Protección contra el ruido DB HR	
		suelos en contacto con	espacios habitables viviendas otros usos espacios habitables no	Protección frente a la humedad DB HS 1	Protección contra el ruido DB HR	
	Medianeras M			Protección frente a la humedad DB HS 1	Protección contra el ruido DB HR	Limitación de demanda energética DB HE 1

## **2.4- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

A continuación se procede a hacer referencia al comportamiento de los elementos de compartimentación frente a las acciones siguientes, según los elementos definidos en la memoria descriptiva.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

Se describen en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

Particiones	Descripción	Comportamiento ante el fuego	Aislamiento acústico
<b>Partición 1</b>	Tabicón de fábrica de ladrillo hueco doble recibido con mortero de cemento y arena de río M-5	Resistencia al fuego DB SI	Protección contra el ruido NBE CA 88
<b>Partición 2</b>	Medio pie de fábrica de ladrillo perforado recibido con mortero de cemento y arena de río M-5	Resistencia al fuego DB SI	Protección contra el ruido NBE CA 88

## **2.5- SISTEMA DE ACABADOS**

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de **funcionalidad, seguridad y habitabilidad** (los acabados aquí detallados, son los que se ha procedido a describir en la memoria descriptiva)

### **Revestimientos exteriores**

**habitabilidad**

Protección frente a la humedad DB HS 1

**seguridad**

Reacción al fuego Propagación exterior DB SI 2

**Funcionalidad**

No se ve afectado

### **Solados**

**habitabilidad**

Protección frente a la humedad DB HS 1

**seguridad**

Desniveles, escaleras y rampas DB SU1

**Funcionalidad**

No se ve afectado

### **Revestimientos interiores**

**habitabilidad**

Protección frente a la humedad DB HS 1

**seguridad**

Reacción al fuego Propagación exterior DB SI 1

**Funcionalidad**

No se ve afectado

### **Cubierta**

**habitabilidad**

Protección frente a la humedad DB HS 1

**seguridad**

Reacción al fuego Propagación exterior DB SI 2

**Funcionalidad**

Protección frente a la humedad DB HS 1

## **2.6- SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES**

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1.- Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.

2.- Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

### **Protección contra-incendios**

**Datos de partida**

Uso del edificio Residencial vivienda, superficie inferior a 2.500 m<sup>2</sup> lo cual supone la compartimentación en un solo sector de incendio, inexistencia de locales y zonas de riesgo,

composición de los distintos elementos estructurales y divisorios.

**Objetivos a cumplir**

Reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.



**Prestaciones**

Mediante el diseño realizado y las soluciones constructivas adoptadas se garantiza el cumplimiento del DB SI

**Bases de cálculo**

Según DB SI

**Anti-intrusión****Datos de partida**

Huecos exteriores

**Objetivos a cumplir**

Proporcionar al edificio la suficiente seguridad para evitar el intrusismo de personas

**Prestaciones**

Rejas de acero

**Bases de cálculo**

Resistencia de materiales

**Pararrayos****Datos de partida**

Superficie de captura equivalente del edificio aislado, coeficiente relacionado con el entorno, tipología constructiva del edificio (Cubierta y estructura), contenido y uso del edificio

**Objetivos a cumplir**

Proporcionar al edificio la suficiente seguridad contra el rayo

**Prestaciones**

Instalación de protección contra el rayo

**Bases de cálculo**

Según DB SU 8

**Electricidad****Datos de partida**

Superficie útil total, usos característicos, previsión de potencia y coeficientes de simultaneidad.

**Objetivos a cumplir**

Dotar al edificio de energía eléctrica mediante una instalación segura y proporcionada

**Prestaciones**

Energía eléctrica

**Bases de cálculo**

Según REBT

**Iluminación****Datos de partida**

Uso característico de las dependencias, iluminancia mínima, factor de uniformidad, altura del plano de iluminación y altura de la luminaria.

**Objetivos a cumplir**

Dotar a cada zona del nivel de iluminación adecuado al uso

**Prestaciones**

50 lux en zonas interiores exclusivas para personas

**Bases de cálculo**

Según DB SU 4

**Ascensores**

El edificio no posee este tipo de instalación

**Transporte**

El edificio no posee este tipo de instalación

**Fontanería****Datos de partida**

Caudal instantáneo de cada aparato

**Objetivos a cumplir**

Dotar de abastecimiento de agua potable al edificio

**Prestaciones**

Suficiente caudal y presión en cada punto de consumo

**Bases de cálculo**

Según DB HS 4

**Evacuación de residuos líquidos y sólidos**

El edificio no posee este tipo de instalación

**Ventilación****Datos de partida**

Superficie de los distintos recintos a ventilar, caudal de ventilación, número de ocupantes

**Objetivos a cumplir**

Dotar de la suficiente ventilación y circulación del aire en los distintos espacios

**Prestaciones**

Suficiente caudal y presión en cada punto de consumo

**Bases de cálculo**

Según DB HS 3

**Telecomunicaciones****Datos de partida**

Número de dependencias.

**Objetivos a cumplir**

Dotar al edificio de la correspondiente infraestructura en Televisión y Telefonía.

**Prestaciones**

Acceso a los diferentes canales de TV y telefonía fija.

**Bases de cálculo**

Según normativa ICT

**Instalaciones térmicas del edificio**

El edificio no posee este tipo de instalación

**Suministro de combustibles**

El edificio no posee este tipo de instalación

**Ahorro de energía****Datos de partida**

Cerramientos exteriores de tipo compuesto y aislamiento térmico.

**Objetivos a cumplir**

Evitar la pérdida de calor a través de los cerramientos.

**Prestaciones**

Ahorro de energía en la producción de calefacción y/o acondicionamiento térmico.

**Bases de cálculo**

Según DB HE 1

**Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica****Datos de partida**

Uso del edificio, número de dormitorios, número de personas por vivienda, demanda total de ACS y contribución solar mínima.

**Objetivos a cumplir**

Dotar al edificio de la correspondiente instalación de ACS mediante energía solar.

**Prestaciones**

Ahorro de energía mediante la producción de agua caliente sanitaria con placas solares.

**Bases de cálculo**

Según DB HE 4

**Otras energías renovables**

El edificio no posee ningún otro tipo de energía renovable

## **2.7- EQUIPAMIENTO**

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc

### **Baños**

El edificio posee un núcleo de aseos con lavabos, inodoros y urinarios y un aseo independiente con lavabo, inodoro y ducha. Dichos baños están dotados de las instalaciones necesarias de abastecimiento, saneamiento y ventilación. El revestimiento de las paredes que lo delimitan se realiza mediante azulejos cerámicos vidriados. El suelo es de grés antideslizante.

### **Cocina**

El edificio posee una cocina con fregadero y lavavajillas. Dicha cocina está dotada de las instalaciones necesarias de abastecimiento, saneamiento, ventilación y extracción de aire. El revestimiento de las paredes que lo delimita se realiza mediante azulejos cerámicos vidriados. El suelo es de grés antideslizante.

### **Lavadero**

No se dispone.

### **Equipamiento Industrial**

El edificio no posee este tipo de equipamiento

### **3.- CUMPLIMIENTO DEL CTE**

### **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:	X	
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	X	
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	X	
DB-SE-A	3.1.5.	Estructuras de acero	X	
DB-SE-F	3.1.6.	Estructuras de fábrica	X	
DB-SE-M	3.1.7.	Estructuras de madera		X

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	X	
EHE-08	ANEXO	Instrucción de hormigón estructural	X	

#### **3.1.1.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

Se describe a continuación el Programa de necesidades de la estructura, reflejando cuestiones como las Bases de Cálculo consideradas y lo relativo a los cálculos realizados, en el Anejo de cálculo de estructura.

##### **3.1.1.1. Descripción y Características Generales de la Estructura.**

La estructura a ejecutar, es la que corresponde a:

- Estructura destinada a cumplir las Exigencias Básicas 1 y 2 (según el RD 314/06, CTE), así como las Exigencias relativas al requisito de Seguridad en caso de Incendio, y las relativas al requisito de Higiene, Salud y Medio Ambiente. (Estas dos últimas, impuestas por la EHE 08, conforme a su artículo 5) , de la construcción de un edificio destinado a "usos múltiples", teniendo como Uso Principal el DOTACIONAL. La misma ya ha sido descrita anteriormente en el apartado 2.2, y la descripción allí reflejada, será igualmente complementada con lo especificado en 3.1 y 5.2
- Una plantas sobre rasante. Altura de coronación ( altura máxima 8,90 metros).
- Ubicado en Casas de Don Pedro, provincia de Badajoz, dentro de la trama urbana y rodeado de edificios de alturas similares, y por tanto a resguardo de la acción del viento. Por tanto Zona Eólica B a efectos de sobrecarga de viento.
- Zona climática 4 a efectos de sobrecarga de nieve.
- Altitud, 386 metros sobre el nivel del mar.

Los restantes condicionantes que puedan afectar a la determinación de las acciones, y combinación de las mismas quedan reflejadas en el apartado de acciones.

Para justificar el cumplimiento del CTE, se han seguido las bases de cálculo, y todo lo reflejado en los DB que le son de aplicación.

Se establece como único uso el ya señalado anteriormente, siendo las prestaciones alcanzadas al abrigo de la presente justificación del Documento Básico, las correspondientes con los usos ya señalados, permitiéndose como consecuencia de ello, alcanzar el nivel de prestaciones exigido por el CTE, así como satisfacer las Exigencias impuestas por la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

##### **3.1.1.2. Uso Previsto.**

El señalado en el apartado anterior.

#### **3.1.2.- DECLARACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS CTE**

Se cumplen las Exigencias Básicas 1 relativa a la Resistencia y Estabilidad, así como la Exigencia Básica 2, relativa a la Aptitud al servicio.

### **3.1.3.- CIMENTACIONES**

#### **Bases de cálculo**

<b>Método de cálculo:</b>	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.
<b>Verificaciones:</b>	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.
<b>Acciones:</b>	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).
<b>Estudio geotécnico:</b>	Viene definido más detalladamente en el apartado 5.1
<b>Cimentación:</b>	La cimentación del edificio será de tipo superficial. Se realizará mediante zapatas aisladas y/o corridas arriostradas entre sí empotrada en el suelo.
<b>Cota de cimentación:</b>	Se fija la cota de cimentación en el estrado de arcillas a la cota -1,00 m. desde la cota del terreno existente.
<b>Carga admisible:</b>	La carga admisible con la que se calcula la cimentación es de 3,00 N/mm <sup>2</sup>
<b>Material adoptado:</b>	Hormigón armado HA-25
<b>Dimensiones y armado:</b>	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) atendiendo a elemento estructural considerado.
<b>Condiciones de ejecución:</b>	Sobre la superficie de excavación del terreno se procederá a realizar los pozos y/o zanjas de cimentación hasta llegar al firme (la profundidad a la que se encuentra el firme deberá ser confirmado por la D.F., sin esta confirmación realizada expresamente y por escrito, se prohíbe cualquier tipo de hormigonado de la cimentación), sobre dichos pozos se rellenará una primera capa de hormigón de limpieza o en masa HM-20 y posteriormente la capa de hormigón armado HA-25. Se procederá al replanteo de los pilares. Para el trazado se fijarán los puntos señalados en el plano de replanteo mediante las coordenadas dadas, comprobándose las medidas totales y parciales.

### **3.1.4.- ACCIÓN SÍSMICA**

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

#### **1.- Ámbito de aplicación**

El ámbito de aplicación de esta Norma se extiende a todos los proyectos y obras de construcción relativos a edificación. Asimismo es de aplicación al Proyecto, construcción y Conservación de edificaciones de nueva planta.

En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta esta Norma, a fin de que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original.

#### **2.- Clasificación de las construcciones**

La construcción objeto del presente Proyecto se clasifica como de **IMPORTANCIA NORMAL**.

#### **3.- Criterios de aplicación de la Norma**

La aplicación de esta Norma **NO** es obligatoria en las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04 g, siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.

#### **4.- Aceleración Sísmica Básica**

La construcción se realiza en la localidad de **Casas de Don Pedro (Badajoz)** siendo su aceleración sísmica básica  $a_b$  inferior a 0,04 g, siendo  $g$  la aceleración de la gravedad.

#### **5.- CONCLUSIÓN**

Al tratarse de una construcción de importancia especial y ser la aceleración sísmica básica inferior a 0,04 g, **NO ES OBLIGATORIO EL CUMPLIMIENTO DE ESTA NORMA** según el art. 1.2.3 de la misma.

### 3.1.5.- ESTRUCTURAS DE ACERO

#### 3.1.5.1. Bases de cálculo

a) **Criterios de verificación:** La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

<input checked="" type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	
		<input checked="" type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Pilares, vigas y correas
<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.

#### b) 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 fuese necesario.

<input checked="" 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	<input type="checkbox"/>	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	no <input type="checkbox"/>	
		<input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>	▶ No existen elementos continuos de más de 40 m. de longitud

<input checked="" 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

#### c) 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.

**d) Geometría**

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

**3.1.5.2. 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".

**3.1.5.3. Materiales**

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

**S275JR**

Designación	Espesor nominal t (mm)			f <sub>u</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	Temperatura del ensayo Charpy °C
	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )				
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 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<sub>y</sub> tensión de límite elástico del material  
f<sub>u</sub> tensión de rotura

**3.1.5.4. 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*.

**3.1.5.5. Estados límite últimos**

La comprobación frente a los estados límites 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 (estructura intraslacional)
- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
  - Elementos flectados y traccionados
  - Elementos comprimidos y flectados

### 3.1.5.6. 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".

## 3.1.6.- ESTRUCTURAS DE FÁBRICA (SE-F)

### 3.1.6.1.- AMBITO DE APLICACIÓN

Se trata de muros de carga realizados con fábrica a partir de piezas relativamente pequeñas en comparación con las dimensiones del muro, asentadas con mortero.

### 3.1.6.2.- CONSIDERACIONES PREVIAS

Se trata de elementos de fábrica sustentante, formando parte de la estructura general del edificio. El tipo estructural de referencia es el de muros de carga en dos direcciones que sustentan los forjados.

La fábrica deberá enlazarse con la estructura general de modo adecuado a la transmisión de esfuerzos

### 3.1.6.3.- BASES DE CÁLCULO

- **Juntas de movimiento**

Se dispondrán juntas a las distancias indicadas en la tabla siguiente

TIPO DE FÁBRICA	DISTANCIA ENTRE LAS JUNTAS (m)
De piedra natural	30
De piezas de hormigón celular en autoclave	22
De piezas de hormigón ordinario	20
De piedra artificial	20
De piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20
De piezas de hormigón ligero piedra pómez o arcilla expandida	15

Al ser la fábrica de arcilla expandida y ser la distancia inferior a 15 m. no es preciso colocar juntas de movimiento.

- **Capacidad portante**

El diagrama adoptado de tensión-deformación es del tipo rígido-plástico

El coeficiente parcial de seguridad para acciones de pretensado, después de las pérdidas es igual a 1,00

La comprobación del estado límite último de anclaje en elementos sometidos a efectos locales de pretensado, se realizará para el valor de carga última de los tendones.

### 3.1.6.4.- DURABILIDAD

- **Clase de exposición**

Se define una clase de exposición de tipo II b, al tratarse de exteriores no protegidos de la lluvia.

- **Adecuación de los materiales**

No se definen restricciones de uso a los componentes de la fábrica

- **Armaduras**

Cualquier armadura que se utilice deberá ser de tipo galvanizado

### 3.1.6.5.- MATERIALES

- **Piezas**

Se trata de cerámica, con una resistencia normalizada a compresión mínima de cada pieza de 5 N/mm<sup>2</sup>

- **Morteros**

Se utilizarán morteros ordinarios de resistencia característica M-1 N/mm<sup>2</sup>

- **Hormigón**



El hormigón empleado para el relleno de huecos de la fábrica armada será de resistencia característica a compresión de 25 N/mm<sup>2</sup>.

El tamaño máximo del árido será menor o igual que 10 mm. cuando los huecos a rellenar sean de dimensiones superiores a 50 mm., o cuando el recubrimiento de las armaduras esté entre 15 y 25 mm. El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm. cuando el hormigón rellene huecos de dimensiones superiores a 100 mm. o cuando el recubrimiento de la armadura sea superior a 25 mm.

- **Armaduras**

Se emplearán los aceros establecido en la EHE-08. Igualmente serán admitidos los aceros galvanizados

- **Fábricas**

- Categoría de la Ejecución: CATEGORÍA TIPO A
- Resistencia a compresión:  $f_k = 3 \text{ N/mm}^2$  (en función de la tabla 4.4)

**Tabla 4.4 Resistencia característica a la compresión de fábricas usuales  $f_k$  (N/mm<sup>2</sup>)**

Resistencia normalizada de las piezas $f_k$ (N/mm <sup>2</sup> )	10		15		20		25
Resistencia del mortero $f_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	5	7,5	7,5	10	10	15	15
Ladrillo macizo con junta delgada	5	5	7	7	9	10	11
Ladrillo macizo	4	4	6	6	8	8	10
Ladrillo perforado	4	4	5	6	7	8	9
Bloques aligerados	3	4	5	5	6	7	8
Bloques huecos	2	3	4	4	5	6	6

- **Resistencia de Cálculo**

$$F_{ck} = f_k / \gamma M$$

Donde  $f_k$  es la resistencia característica de la fábrica

Donde  $\gamma M$  es el cociente parcial de seguridad según la tabla 4.8

**Tabla 4.8. Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma M$ )**

Situaciones persistentes y transitorias <sup>(1)</sup>			Categoría de la Ejecución		
			A	B	C
Resistencia de la fábrica	Categoría de control de fabricación <sup>(2)</sup>	I	1,7	2,2	2,7
		II	2,0	2,5	3,0
Resistencia de llaves y amarres			2,5	2,5	2,5
Anclaje del acero de armar			1,7	2,2	
Acero (armadura activa y pasiva)			1,15	1,15	

<sup>(1)</sup> Para las comprobaciones en situaciones extraordinarias, los coeficientes de llaves y amarres son los mismos; las de las fábricas los coeficientes son 1.2, 1.5 y 1.8 respectivamente para las categorías A,B y C

<sup>(2)</sup> Categorías según apartado 8.1.1 DB-SE F

Así pues, la resistencia de cálculo adoptada es:

$$F_{ck} = 4 / 1,7 = 2,35 \text{ N/mm}^2$$

### 3.1.6.6.- EJECUCIÓN

- Las piezas cerámicas se humedecerán antes de su empleo en la ejecución de la fábrica, bien por aspersión, bien por inmersión, durante unos minutos. La cantidad de agua embebida por cada pieza debe ser la necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con la misma, sin succionar agua de amasado ni incorporarla.
- Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de cemento, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero.
- El mortero debe llenar totalmente las juntas del tendel (excepto en tendeles huecos) y llagas. Cuando las juntas sean delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme. El llagueado, en su caso, se realizará mientras el mortero esté fresco. Sin autorización expresa, en muros de espesor menor que 200 mm. las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm.
- Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra. Si dos partes de una fábrica tienen que levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada o formando alternativamente, entrantes, adarajas y salientes, endejas.
- En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 40 mm. En las esquinas o encuentros, el solape de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.

### 3.1.7.- ESTRUCTURAS DE MADERA (SE-M)

No es de aplicación en el ámbito del presente Proyecto.

## 3.2- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

### 3.2.1 TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas.

Tipo de proyecto <sup>(1)</sup>	Tipo de obras previstas <sup>(2)</sup>	Alcance de las obras <sup>(3)</sup>	Cambio de uso <sup>(4)</sup>
<b>BÁSICO +EJECUCIÓN</b>	<b>OBRA NUEVA</b>		

<sup>(1)</sup> Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

<sup>(2)</sup> Proyecto de obra nueva; proyecto de reforma; proyecto de rehabilitación; proyecto de consolidación o refuerzo estructural; proyecto de legalización...

<sup>(3)</sup> Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

<sup>(4)</sup> Indíquese si se trata de una reforma que prevea un cambio de uso o no.

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

\* Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB sólo se aplicará a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad establecidas en este DB

### 3.2.2 SECCIÓN SI-1: PROPAGACIÓN INTERIOR

#### 1.- Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sector	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Usos previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector 1 TODO EL EDIFICIO	2.500	604,61	DOTACIONAL	EI-90	EI-90

<sup>(1)</sup> Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

<sup>(2)</sup> Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

<sup>(3)</sup> Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

#### 2.- Ascensores.- NO EXISTEN

#### 3.- Locales de riesgo especial.- NO EXISTEN

#### 4.- Espacio ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables tienen continuidad en los espacios ocultos, tales como cámaras, falsos techos, etc., esto se consigue prolongando la tabiquería hasta el encuentro con los forjados. En caso contrario éstos están compartimentados respecto de los primeros con la misma *resistencia al fuego*, donde se reduce ésta a la mitad en los registros para *mantenimiento*.

Las cámaras no estancas (ventiladas) tienen un desarrollo vertical limitado a 3'00 plantas y a 10'00 metros.

Los puntos singulares donde son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc .... la *resistencia al fuego* requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en dichos puntos. Para ello se disponen de elementos pasantes que aportan una resistencia al menos igual a la del elemento EI 90 o EI 120, según atraviese el uso residencial vivienda o el uso aparcamiento.

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

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de *reacción al fuego* que se establecen en la tabla 4.1., superándose el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del *recinto* considerado:

- Zonas ocupables:

- Revestimientos de techos y paredes:..... C – s2, d0  
 Revestimientos de suelos: ..... E<sub>FL</sub>
- Pasillos y escaleras protegidas:  
 Revestimientos de techos y paredes:..... B–s1, d0  
 Revestimientos de suelos: ..... C<sub>FL</sub>-s1
- Aparcamientos y recintos de riesgo especial:  
 Revestimientos de techos y paredes:..... B – s1, d0  
 Revestimientos de suelos: ..... B<sub>FL</sub> – s1
- Espacios ocultos no estancos (falsos techos, etc.....):  
 Revestimientos de techos y paredes:..... B - s3, d0  
 Revestimientos de suelos: ..... B<sub>FL</sub> – s2

En techos y paredes se incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que además no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.

En Suelos, se incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. 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.

### 3.2.3 SECCIÓN SI-2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

#### 1.- Medianerías y fachadas

Las medianerías o muros colindantes con los otros edificios tienen una EI 120.

El riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya sea entre dos edificios, o bien en un mismo edificio, entre dos *sectores de incendio* del mismo, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas o hacia una *escalera o pasillo protegido* desde otras zonas, los puntos de ambas fachadas que no sean al menos EI 60 están separados la distancia *d* que se indica a continuación, como mínimo, en función del ángulo  $\alpha$  formado por los planos exteriores de dichas fachadas (véase figura 1.1). Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia *d* se ha interpolado linealmente.

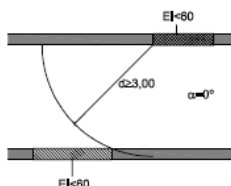


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

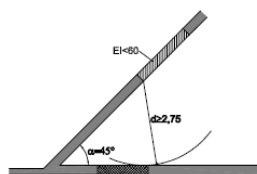


Figura 1.2. Fachadas a 45°

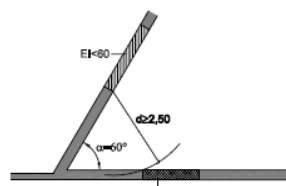


Figura 1.3. Fachadas a 60°

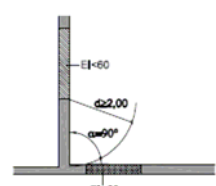


Figura 1.4. Fachadas a 90°



Figura 1.5. Fachadas a 135°

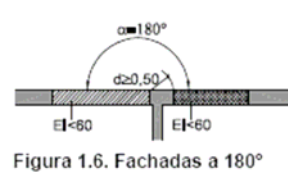


Figura 1.6. Fachadas a 180°

$\alpha$	0° (1)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

Sólo existe posibilidad de propagación exterior con los edificios colindantes cumpliéndose la siguiente distancia de separación:

$$\alpha \dots\dots\dots 180'00^\circ \rightarrow d \dots\dots\dots 0'50 \text{ m.}$$

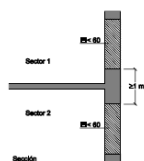


Figura 1.7. Encuentro forjado-fachada

Con el fin de limitar el riesgo de propagación vertical del incendio por las fachada entre dos *sectores de incendio* y otras zonas más altas del edificio, las fachadas tienen al menos un EI 60 en una franja de 1'00 m de altura, medida sobre el plano de la fachada.  
**No existen elementos salientes aptos para impedir el paso de las llamas**

La clase de *reacción al fuego* de los materiales que ocupan más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas tienen la clasificación de B - s3 d2 en las que accede el público, desde la rasante exterior o bien desde la cubierta del patio de manzana. De la misma forma cumplirán esta condición al exceder los 18'00 m. de altura.

#### 2.- Cubiertas

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre el edificio y los colindantes, ya sea en el mismo edificio, esta tiene una *resistencia al fuego* REI 60, en una franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante.

No existe en el edificio encuentros entre la cubierta y una fachada que pertenecen a sectores de incendio o a edificios diferentes, por lo que se prescribe ninguna condición

Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las cubiertas, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, ventilación o extracción de humo, pertenecen a la clase de *reacción al fuego* BROOF (90).

### **3.2.4 SECCIÓN SI-3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES**

#### **1.- Compatibilidad de los elementos de evacuación**

En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup> contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m<sup>2</sup> y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.

Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

#### **2.- Cálculo de la ocupación**

Para calcular la ocupación se han tomado los valores de **densidad de ocupación** que se indican en la tabla 2.1 en función de la *superficie útil* de cada zona:

- |  |   |  |  |
|--|---|--|--|
| • USO PREVISTO: .....                      | CUALQUIERA  |  |  |
| ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD: .....             | Zonas de ocupación ocasional y sólo de mantenimiento. |  |  |
| OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> /persona): ..... | OCUPACIÓN NULA.                                       |  |  |
  
- |  |  |   |                    |
|--|--|---|--------------------|
| • USO PREVISTO: .....                      | ZONAS DE PUBLICO DE PIE                      |   |                    |
| ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD: .....             | Asimilable a Cafetería (salón polivalente 1) |   |                    |
| OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> /persona): ..... | 1  |   |                    |
| Ocupación:                                 | 32,47 m <sup>2</sup> / 1 = 32,47             | ➔ | <b>32 personas</b> |
  
- |  |  |   |                     |
|--|--|---|---------------------|
| • USO PREVISTO: .....                      | ZONAS DE PUBLICO SENTADO                     |   |                     |
| ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD: .....             | Asimilable a Cafetería (salón polivalente 1) |   |                     |
| OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> /persona): ..... | 1,5  |   |                     |
| Ocupación:                                 | 161,67 m <sup>2</sup> / 1,5 = 107,78         | ➔ | <b>108 personas</b> |
  
- |  |   |   |                     |
|--|---|---|---------------------|
| • USO PREVISTO: .....                      | ZONAS DE PUBLICO EN GIMNASIOS SIN APARATOS  |   |                     |
| ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD: .....             | Asimilable a Gimnasio (salón polivalente 2) |   |                     |
| OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> /persona): ..... | 1,5   |   |                     |
| Ocupación:                                 | 174,11 m <sup>2</sup> / 1,5 = 116,07        | ➔ | <b>116 personas</b> |
  
- |  |                                 |   |                   |
|--|---------------------------------|---|-------------------|
| • USO PREVISTO: .....                      | ZONAS DE SERVICIO               |   |                   |
| ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD: .....             | Cocina y barra                  |   |                   |
| OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> /persona): ..... | 10                              |   |                   |
| Ocupación:                                 | 43,08 m <sup>2</sup> / 10 = 4,3 | ➔ | <b>4 personas</b> |

- USO PREVISTO: ..... CAMERINO  
ZONA, TIPO DE ACTIVIDAD: ..... Camerino  
OCUPACIÓN (m<sup>2</sup>/persona): ..... 2

Ocupación: 26,30 m<sup>2</sup> / 2 = 13,15 → 13 personas

**OCUPACIÓN TOTAL DEL EDIFICIO: 273 PERSONAS**

### 3.- Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

A continuación, se indica el número de salidas que se prevén cada caso, así como la longitud de los *recorridos de evacuación* hasta ellas.

- La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna salida de planta excede de 25 m. y la ocupación no excede de 50 personas en ninguna de las plantas, por lo tanto **es necesario disponer un mínimo de dos salidas de planta.**
- La altura de evacuación descendente no obliga a la existencia de más de una salida de planta, tampoco existe evacuación ascendente.

La longitud de los *recorridos de evacuación* desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos *recorridos alternativos* no excede de 25,00 m.

Así pues, se disponen dos salidas de planta y de edificio.

### 4.- Dimensionado de los medios de evacuación

#### 4.1 Criterios para la asignación de los ocupantes

En las plantas de sótano con Uso Aparcamiento, si tiene más de una salida, la distribución de los ocupantes en ella a efectos de cálculo se realizará suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras especialmente protegidas de las plantas sótano para Aparcamiento y de la distribución de los ocupantes entre ellas, no se supondrá inutilizada en su totalidad alguna de las *escaleras protegidas* existentes.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza se le añadirá a la *salida de planta* que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo se estimará en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera.

#### 4.2 Cálculo

El dimensionado de los elementos de evacuación se ha realizado conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.:

- **Puertas y pasos:**

P. Baja: La puerta más desfavorable es la de acceso al edificio en la planta baja, con un total de 273 personas. Se cumple  $A \geq P / 200 \geq 0,80$  m.)

$A = P / 200 = \underline{273 \text{ personas}} / 200 = \underline{1,18}$  metros → **existente 1,60 m**

- **Escaleras:** se cumple  $A \geq P / 160 \geq 1,00$  m (0,80 m. mínimo)\*

$A = P / 160 = \underline{23 \text{ personas}} / 160 = \underline{0,14}$  metros → **existente 1,20 m.**

### 5.- Protección de las escaleras

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

EVACUACIÓN DESCENDENTE:

USO PREVISTO: PUBLICA CONCURRENCIA

TIPO ESCALERA: **NO PROTEGIDA:** h < 10'00 m

No es preceptivo, al ser la altura de evacuación inferior a 10 m.

### 6.- Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las puertas previstas como *salida de planta o de edificio* y las previstas para la evacuación de más de 50 personas son todas ellas abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre. En caso contrario, se prevé que tengan un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Todos estos dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador se proyectan conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009, en caso contrario.

Las puertas de salida previstas para más de 100 personas abren en el sentido de la evacuación.

Las puertas previstas para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada igualmente abren en el sentido de la evacuación.

Se proyectan las puertas de salida del edificio con apertura en el sentido de la salida.

En el presente proyecto no se prevé la existencia de puertas giratorias.

En el presente proyecto no se prevé la existencia de puertas de apertura automática.

### 7.- Señalización de los medios de evacuación

Se disponen las señales de evacuación definidas en la norma UN E 23034:1988, en los siguientes puntos:

- En la salida de recinto, planta y edificio, excepto en recintos con superficie inferior a 50 m<sup>2</sup>
- Salidas de emergencia
- Señalización indicativa de la dirección de los recorridos
- Señalización de puertas sin salida

Dichas señales serán visibles incluso en caso de fallo en el suministro del alumbrado normal y cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deberán cumplir lo especificado en la Norma UNE 23035-4:2003

### 8.- Control de humo de incendio

No es preceptivo el control de humo de incendio

### 9.- Evacuación con personas con discapacidad en caso de incendio

No es preceptivo la justificación de este apartado al ser la altura de evacuación inferior a 10 m., encontrándose fuera del ámbito de aplicación.

## **3.2.5 SECCIÓN SI-4: DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### 1.- Dotación de instalaciones de protección contra incendios

El edificio proyectado dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el *mantenimiento* de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, cumplen lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le son de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EXTINTORES</b></li> <li>USO PREVISTO:.....</li> <li>CONDICIONES: .....</li> </ul> | <p>EN GENERAL.</p> <p>Uno de eficacia 21A -113B</p> <p>Cada 15'00 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>.</p> <p>En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1(1) de este DB. Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual sirve simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instala además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.</p> <p>Se considera origen de evacuación todo punto ocupable de un edificio, exceptuando el interior de las viviendas, así como de todo aquel recinto,</p> |
|---|---|

o de varios comunicados entre sí, en los que la densidad de ocupación no exceda de 1 persona cada 10 m<sup>2</sup> y cuya superficie total no exceda de 50 m<sup>2</sup>.

- BOCAS DE INCENDIO**

  - USO PREVISTO:..... PÚBLICA CONCURRENCIA
  - CONDICIONES: ..... Obligatorio al ser la superficie construida superior a 500 m<sup>2</sup>
- COLUMNA SECA**

  - USO PREVISTO:..... PÚBLICA CONCURRENCIA
  - CONDICIONES: ..... No es necesaria esta instalación al ser la altura de evacuación inferior a 24 m.
- SISTEMA DE ALARMA**

  - USO PREVISTO:..... PÚBLICA CONCURRENCIA
  - CONDICIONES: ..... No es necesaria esta instalación al ser la ocupación inferior a 500 personas
- SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO**

  - USO PREVISTO:..... PÚBLICA CONCURRENCIA
  - CONDICIONES: ..... No es necesaria esta instalación al ser la superficie construida inferior a 1.000 m<sup>2</sup>
- HIDRANTES EXTERIORES**

  - USO PREVISTO:..... PÚBLICA CONCURRENCIA
  - CONDICIONES: ..... No es necesaria esta instalación al ser un uso distinto a cine, teatro, auditorio, discoteca o recinto deportivo

## 2.- Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Se disponen las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23033-1, en los siguientes puntos:

- Extintores de incendio

Se utilizarán en formato 297x420 mm, o en formato 210x210 mm. si la distancia de observación inferior a 10 m.

## **3.2.6 SECCIÓN SI-5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS**

### Condiciones de aproximación y entorno

#### 1. APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

El vial de la calle de aproximación, los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2, se encuentran diseñados con las siguientes características:

- |    |                              |                         |
|----|------------------------------|-------------------------|
| 1. | anchura mínima libre         | <8,00 m*                |
| 2. | altura mínima libre o gálibo | 4'50 m.                 |
| 3. | capacidad portante del vial  | 20'00 kN/m <sup>2</sup> |

\* Se trata de un vial existente con anterioridad a la entrada en vigor del CTE

#### 2. ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

El edificio al contar con una *altura de evacuación* descendente menor que 9'00 m no necesita ninguna condición especial.

#### 3. ACCESIBILIDAD POR FACHADA

Al no verse afectado por el apartado 1.2 no se le exige ninguna condición especial a la fachada.

## **3.2.7 SECCIÓN SI-6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA**

### 1.- Generalidades

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en el edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes.

- a) Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica.
- b) 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 la presente memoria se han tomado únicamente métodos simplificados de cálculo (véase anejos C a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la *resistencia al fuego* de los elementos estructurales individuales ante la *curva normalizada tiempo temperatura*.

También se ha evaluado el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

Al utilizar los métodos simplificados indicados en el Documento Básico no se tenido en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

## 2.- Resistencia al fuego de la estructura

Se ha admitido 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.

No se ha considerado la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

## 3.- 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 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*

USO DEL SECTOR: .....	PÚBLICA CONCURRENCIA
TPO DE PLANTAS: .....	SOBRE RASANTE: ALTURA DE EVAC. DE EDIFICIO < 15 m.
RESISTENCIA LA FUEGO: .....	R 90

La *resistencia al fuego* suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del *sector de incendio* situado bajo dicho suelo.

## 4- Elementos estructurales secundarios

A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, se les exige la misma *resistencia al fuego* que a los elementos principales por que su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en *sectores de incendio* del edificio.

## 5- Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio

Se considerada las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.

Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio se han obtenido del Documento Básico DB-SE.

Los valores de las distintas acciones y coeficientes se han obtenido según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartados 3.4.2 y 3.5.2.4.

Se han empleado los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la *resistencia al fuego* estructural tomando como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

Como simplificación para el cálculo se ha estimado el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:

$$E_{f,d} = \eta_n E_d.$$

siendo:

$E_d$  .....efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal);  
 $\eta_n$ ..... factor de reducción, donde el factor  $\eta_n$  se puede obtener como:

donde el subíndice 1 es la  $\eta_n = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{Y_G G_K + Y_{Q,1} Q_{K,1}}$  acción variable dominante considerada en la situación persistente.

Los valores de las distintas acciones y coeficientes se han obtenido según se indica en el Documento Básico DB-SE, apartados 4.2.2.

## CALCULO DEL PESO PROPIO $G_k$

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

El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se ha tomado, como su valor medio obtenido a partir de las dimensiones nominales y de los pesos específicos medios. En el Anejo C se incluyen los pesos de materiales, productos y elementos constructivos típicos.

Suponiendo el siguiente sistema constructivo de suelos



a) Pavimento sobre mortero, 50 mm de espesor.....	0,80 kN/m <sup>2</sup> .
b) Forjado Unidireccional, luces hasta 5,00 m, grueso total <0,30 m.....	4,00 kN/m <sup>2</sup>
c) Mortero de yeso, espesor 1,50 cm, (0,015 x 28,00 kN/m <sup>3</sup> ).....	0,42 kN/m <sup>2</sup>
<b>TOTAL.....</b>	<b>5,22 kN/m<sup>2</sup></b>

En general, en viviendas para el cálculo de la sobrecarga por tabiquería, basta considerar como peso propio una carga de 1'00 kN por cada m<sup>2</sup> de superficie construida.

Lo que da una valor de la ACCIÓN DEL PESO PROPIO, G<sub>k</sub>, de:..... **6,22 kN/m<sup>2</sup>.**

En este primer cálculo no se ha tenido en cuenta la acción del pretensado.

De la misma forma no se han tenido en cuenta las acciones derivadas del empuje del terreno, tanto las procedentes de su peso como de otras acciones que actúan sobre él, o las acciones debidas a sus desplazamientos y deformaciones, que se establecen el DB-SE-C.

Aportación de los pilares en malla de 5'00 x 5'00 m<sup>2</sup>.

Dentro de este apartado añadimos la contribución del peso propio de los pilares. Para ello se supone un esquema geométrico de porción estructural interior, es decir, sin contigüidad con fachada o medianería, con lo que la contribución al peso gravitatorio será la de uno. En la misma encontramos cuatro soportes a distancias aproximadas de 5'00 m., de vano por 5'00 m., de crujía. La altura libre se adopta el valor medio de 2'90 m y la escuadría de 30'00 x 30'00 cm.. Luego el peso propio es:

$$G_{k,p} = 1,00 \times 0,30 \text{ m} \times 0,30 \text{ m} \times 2,90 \text{ m} \times 28,00 \text{ kN/m}^3 = 7,308 \text{ kN}$$

Todo ello por unidad superficial:

$$7,308 \text{ kN} / 25,00 \text{ m}^2 = 0,292 \text{ kN/m}^2.$$

Lo que da una valor de la ACCIÓN DEL PESO PROPIO, G<sub>k</sub>, de:.....**6'51 kN/m**

#### **SOBRECARGAS DE USO Q<sub>k</sub>:**

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

Los efectos de la sobrecarga de uso se ha asimilado como aplicación de una carga distribuida uniformemente.

De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la Tabla 3.1.

Dichos valores incluyen tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado. Asimismo, para comprobaciones locales de capacidad portante, debe considerarse una carga concentrada actuando en cualquier punto de la zona.

Dicha carga para CATEGORÍA DE USO "A": ZONAS RESIDENCIALES, SUBCATEGORÍAS DE USO "A1" Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles, se ha considerado no actuando simultáneamente con la sobrecarga uniformemente distribuida.

Luego para la zona descrita obtenemos un valor de:

CARGA UNIFORME:..... 2,00 kN/m<sup>2</sup>.

CARGA CONCENTRADA:.. 2,00 Kn.

No se practica la comprobación local, de los balcones volados.

De la misma forma no se establece en el presente estudio la existencia de porches, aceras y espacios de tránsito situados sobre un elemento portante o sobre un terreno que desarrolle empujes sobre otro elemento estructural.

Los valores indicados ya incluyen el efecto de la alternancia de carga, salvo en el caso de elementos críticos, como vuelos, o en el de zonas de aglomeración.

Para el dimensionado de los elementos portantes horizontales (vigas, nervios de forjados, etc,

No se reduce la suma de las sobrecargas de una misma categoría de uso que actúan sobre de los elementos portantes horizontales (vigas, nervios de forjados, etc, y de los elementos verticales (pilar, muro, ....) determinada en la Tabla 3.2.

Para el calculo del Factor de Reducción de las Acciones de Cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las mismas a temperatura normal, se toman las siguientes hipótesis:

- Se toma como Acción Variable Dominante, la citada Sobrecarga de Uso, en situación persistente.
- No se consideran como Acciones Variables: las Acciones sobre Barandillas y Elementos Divisorios, la Acción Variable de Viento, las Acciones Variables Térmicas y la Acción Variable de Nieve.

**Con todo ello se obtienen los siguientes Valores:**

- ACCIÓN PERMANENTE  $G_k$ : ..... 6,51 kN/m<sup>2</sup>.
- ACCIÓN VARIABLE EN SITUACIÓN PERSISTENTE  $Q_k$ : ..... 3,00 kN/m<sup>2</sup>.
- COEF. PARCIAL DE SEGURIDAD PARA TIPO DE VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA, PARA TIPO DE ACCIÓN PERMANENTE DE PESO PROPIO Y SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA DESFAVORABLE: ..... 1,35
- COEF. PARCIAL DE SEGURIDAD PARA TIPO DE VERIFICACIÓN DE RESISTENCIA, PARA TIPO DE ACCIÓN VARIABLE Y SITUACIÓN PERSISTENTE O TRANSITORIA DESFAVORABLE: ..... 1,50
- COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD DE LOS EFECTOS DEBIDOS A LAS ACCIONES DE CORTA DURACIÓN QUE PUEDEN RESULTAR IRREVERSIBLES: ..... 0,70

Que en aplicación de la fórmula tenemos:

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \psi_{1,1} Q_{k,1}}{\gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}} \quad \eta_{fi} = \frac{6,51 + 0,70 \times 3,00}{1,35 \times 6,51 + 1,50 \times 3,00} = \frac{8,61}{11,36} = 0,75$$

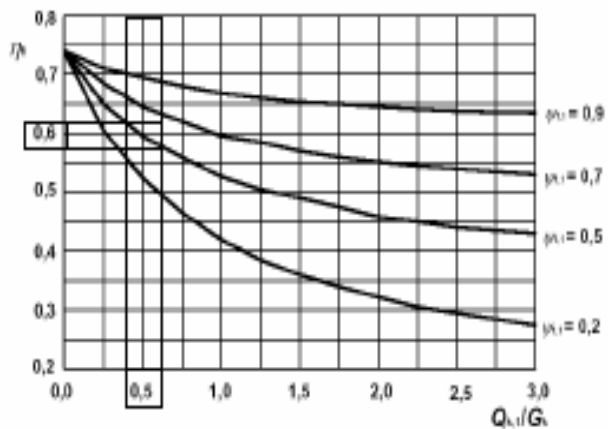
Lo que el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, es:

$$E_{fi,d} = \eta_{fi} E_d = 0,75 E_d.$$

Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se ha determinado a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas.

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- a) todas las acciones permanentes, en valor característico ( $G_k$ );
- b) una acción variable cualquiera, en valor característico ( $Q_k$ ), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis; el resto de las acciones variables, en valor de combinación ( $\psi_0 \cdot Q_k$ ).



En nuestro caso para los valores de

$$G_k / Q_k = 6,51 / 3,00 = \dots\dots\dots 2,17$$

$$\psi_0 \dots\dots\dots 0,70$$

$$\eta_{fi} \dots\dots\dots 0,57$$

Se han empleado los métodos indicados en los Documentos Básicos para el cálculo de la *resistencia al fuego* estructural tomando como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.

Las acciones de cálculo en situación persistente se obtiene de la siguiente formulación:

$$E_d = \gamma_G \cdot G_k + \gamma_Q \cdot Q_k = 1,35 \times 6,51 + 1,50 \times 3,00 = 13,28 \text{ kN/m}^2$$

Lo que el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal,  $E_{fi,d} = \eta_{fi} \times E_d = 0,57 E_d$ , es:

$$E_{fi,d} = 0,57 \times 13,28 \text{ kN/m}^2 = 7,57 \text{ kN/m}^2.$$

**6- Determinación de la resistencia al fuego**

La *resistencia al fuego* de un elemento se ha establecido comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F, para las distintas *resistencias al fuego*.

- Anejo C. *Resistencia al fuego* de las estructuras de hormigón armado
- Anejo D. *Resistencia al fuego* de los elementos de acero
- Anejo F *Resistencia al fuego* de los elementos de fábrica

## ANEJO C: RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

La determinación de la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la *curva normalizada tiempo-temperatura*, se justifica por el Método de utilización de las *Tablas Simplificadas*

Los elementos estructurales se han diseñado de forma que, ante el desmenuamiento (*spalling*) del hormigón, el fallo por anclaje o por pérdida de capacidad de giro, tienen una menor probabilidad de aparición que el fallo por flexión, por esfuerzo cortante o por cargas axiales.

### C.2.1. Generalidades

Mediante las tablas y apartados siguientes puede obtenerse la resistencia de los elementos estructurales a la acción representada por la *curva normalizada tiempo-temperatura* de los elementos estructurales, en función de sus dimensiones y de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras.

Para aplicación de las tablas, se define como distancia mínima equivalente al eje  $a_m$ , a efectos de *resistencia al fuego*, al valor:

$$a_m = \frac{\sum [A_{si} f_{yki} (a_{si} + \Delta a_{si})]}{\sum A_{si} f_{yki}}$$

siendo:

- $A_{si}$  .....área de cada una de las armaduras  $i$ , pasiva o activa;
- $a_{si}$  .....distancia del eje de cada una de las armaduras  $i$ , al paramento expuesto más próximo, considerando los revestimientos en las condiciones que mas adelante se establecen
- $f_{yki}$  .....resistencia característica del acero de las armaduras
- $\Delta a_{si}$  .....corrección debida a las diferentes temperaturas críticas del acero y a las condiciones particulares de exposición al fuego conforme a los valores de la tabla C.1.

$\mu_{fi}$	Acero de armar		Acero de pretensar			
	Vigas <sup>(1)</sup> y losas (forjados)	Resto de los casos	Vigas <sup>(1)</sup> y losas (forjados) Barras	Alambres	Resto de los casos Barras	Alambres
≤ 0,4	+10		0		-5	
0,5	+5	0	-5	-10	-10	-15
0,6	0		-10	-15		

siendo  $\mu_{fi}$  el coeficiente de sobredimensionado de la sección en estudio, definido en el apartado 6 del SI-6. Las correcciones para valores de  $\mu_{fi}$  inferiores a 0,6 en vigas, losas y forjados, sólo podrán considerarse cuando dichos elementos estén sometidos a cargas distribuidas de forma sensiblemente uniforme. Valores intermedios se puede interpolar linealmente

En el caso de armaduras situadas en las esquinas de vigas con una sola capa de armadura se incrementarán los valores de  $\Delta a_{si}$  en 10 mm, cuando el ancho de las mismas sea inferior a los valores de  $b_{min}$  especificados en la columna 3 de la tabla C.3.

#### Vigas:

La escuadría mas desfavorables 30 x 30, con armado de 6  $\Phi$  12. Recubrimiento según la EHE para el ambiente indicado  $C_{min} = 4'00$  cmts.  $f_{yk} = 5.100$

$$a_m = \frac{[6 \times 1'13 \times 5.100 \times (4'80 + 0'50)]}{5.100 \times (6 \times 1'13)} = 5'30 \text{ cmt.}$$

Los valores dados en las tablas del Anejo C, son aplicables a hormigones de densidad normal, confeccionados con áridos de naturaleza silícea.

En zonas traccionadas con recubrimientos de hormigón mayores de 5 cm. se ha dispuesto una armadura de piel para prevenir el desprendimiento de dicho hormigón durante el periodo de resistencia al fuego, consistente en una malla con distancias inferiores a 15 cm. entre armaduras (en ambas direcciones), anclada regularmente en la masa de hormigón.

### C.2.2. Soportes y Muros

Se justifica mediante la tabla C.2 la resistencia al fuego de los soportes expuestos por tres o cuatro caras y de los muros portantes de sección estricta expuestos por una o por ambas caras, referida a la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas.

Resistencia al fuego	Lado menor o espesor $b_{min}$ / Distancia mínima equivalente al eje $a_m$ (mm) <sup>(1)</sup>		
	Soportes	Muro de carga expuesto por una cara	Muro de carga expuesto por ambas caras
R 30	150 / 15 <sup>(2)</sup>	100 / 15 <sup>(3)</sup>	120 / 15
R 60	200 / 20 <sup>(2)</sup>	120 / 15 <sup>(3)</sup>	140 / 15
R 90	250 / 30	140 / 20 <sup>(3)</sup>	160 / 25
R 120	250 / 40	160 / 25 <sup>(3)</sup>	180 / 35
R 180	350 / 45	200 / 40 <sup>(3)</sup>	250 / 45
R 240	400 / 50	250 / 50 <sup>(3)</sup>	300 / 50

- (1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.
- (2) Los soportes ejecutados en obra deben tener, de acuerdo con la Instrucción EHE, una dimensión mínima de 250 mm.
- (3) La resistencia al fuego aportada se puede considerar REI

Muro de carga expuesto por una cara:

- Muro 1:  $\frac{\text{espesor muro } e}{\text{Distancia al eje } a} = \frac{300}{3'80} \geq \frac{e_{\min}}{a_m} = \frac{160}{25}$  Según Tabla C.2. da una **R 120.**

### C.2.3. Vigas

Todas las vigas utilizadas son de sección de ancho constante.

#### C.2.2.1. Vigas con las tres caras expuestas al fuego

Se justifica mediante la tabla C.3 la resistencia al fuego de las secciones de vigas sustentadas en los extremos con tres caras expuestas al fuego, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada.

Resistencia al fuego normalizado	Dimensión mínima $b_{\min}$ / Distancia mínima equivalente al eje $a_m$ (mm)				Anchura mínima del alma $b_{0,\min}$ (mm)
	Opción 1	Opción 2	Opción 3	Opción 4	
R 30	80 / 20	120 / 15	200 / 10	-	80
R 60	100 / 30	150 / 25	200 / 20	-	100
R 90	150 / 40	200 / 35	250 / 30	400 / 25	100
R 120	200 / 50	250 / 45	300 / 40	500 / 35	120
R 180	300 / 75	350 / 65	400 / 60	600 / 50	140
R 240	400 / 75	500 / 70	700 / 60	-	160

(1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

(2) Debe darse en una longitud igual a dos veces el canto de la viga, a cada lado de los elementos de sustentación de la viga

En vigas con resistencia al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos de vigas continuas se ha prolongado hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

#### ZUNCHOS:

- ZUN 1(Opción 2):  $\frac{\text{Lado menor } b}{\text{Distancia al eje } a} = \frac{300}{4'75} \geq \frac{b_{\min}}{a_m} = \frac{250}{45}$  Según Tabla C.3. da una **R 120.**

Las vigas planas con macizados laterales mayores que 10,00 cm se han asimilado a losas unidireccionales

### C.2.4. Losas Macizas

Se justifica mediante la tabla C.4 la resistencia al fuego de las secciones de las losas macizas, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada.

La losa que debe cumplir una función de compartimentación de incendios (criterios R, E e I) su espesor se ha tomado al menos el que se establece en la tabla, pero cuando se requiera únicamente una función resistente (criterio R), el espesor tomado es el necesario para cumplir con los requisitos del proyecto a temperatura ambiente.

A estos efectos, se ha considerado como espesor el de la losa más el del solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el periodo de *resistencia al fuego*.

Resistencia al fuego	Espesor mínimo $h_{\min}$ (mm)	Distancia mínima equivalente al eje $a_m$ (mm) <sup>(1)</sup>	
		Flexión en una dirección	Flexión en dos direcciones $l_x/l_y \leq 1,5$ $1,5 < l_x/l_y \leq 2$
REI 30	60	10	10
REI 60	80	20	10
REI 90	100	25	15
REI 120	120	35	20
REI 180	150	50	30
REI 240	175	60	50

(1) Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.

(2)  $l_x$  y  $l_y$  son las luces de la losa, siendo  $l_y > l_x$

Al optar por losas macizas sobre apoyos

lineales, con resistencia al fuego R 90 o mayor,

la armadura de negativos se ha prolongado un 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior a un 25% de la requerida en extremos sustentados.

Las losas macizas sobre apoyos puntuales y en los casos de resistencia al fuego R 90 o mayor, el 20% de la armadura superior sobre soportes se ha prolongado a lo largo de todo el tramo.

#### FLEXIÓN EN UNA DIRECCIÓN:

LOSA = espesor 150 >  $h_{\min}$  120 mm

Distancia equivalente al eje 38 > Distancia mínima equivalente al eje  $a_m$  35 mm

**REI 120.**

### C.2.5 Forjados unidireccionales

Se justifica mediante la tabla C.4 la resistencia al fuego, para resistencias inferiores o igual a R 120, de las secciones de los forjados unidireccionales de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada. Se ha contabilizado, a efectos de dicha distancia, los espesores equivalentes de hormigón con los criterios y condiciones indicados en el apartado C.2.4.(2) [los revestimientos de yeso pueden considerarse como espesores adicionales de hormigón equivalentes a 1,8 veces su espesor real].

Los forjados que tiene función de compartimentación de incendio cumplen asimismo con el espesor  $h_{\min}$  establecido en la tabla C.4.

FORJADO UNIDIRICCIÓNAL:

$$\text{FORJ1} = \text{espesor } \underline{270} > h_{\min} \underline{120} \text{ mm}$$

$$\text{Distancia equivalente al eje } \underline{45'75} > \text{Distancia mínima equivalente al eje } a_m \underline{35} \text{ mm}$$

$$\text{REI } \underline{120}.$$

Para resistencias al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos de forjados continuos se ha prolongado hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

Para resistencias al fuego mayores que R 120, se han tomado las especificaciones establecidas para vigas con las tres caras expuestas al fuego en el apartado C.2.3.1.

Como los elementos de entrevigado no son de cerámica o de hormigón se han tomado las especificaciones establecidas para vigas con las tres caras expuestas al fuego en el apartado C.2.3.1.

Al no disponerse revestimiento inferior se han tomado las especificaciones establecidas para vigas con las tres caras expuestas al fuego en el apartado C.2.3.1.

Para el cálculo del espesor de la losa superior de hormigón y de la anchura de nervio se han tenido en cuenta los espesores del solado y de las piezas de entrevigado que mantienen su función aislante durante el periodo de resistencia al fuego, los cuales se ha supuesto, en ausencia de datos experimentales, igual a 120 minutos.

Las bovedillas cerámicas se han considerado como espesores adicionales de hormigón equivalentes a dos veces el espesor real de la bovedilla.

#### C.2.6. Capas Protectoras

La *resistencia al fuego* requerida se ha alcanzado en algunos casos mediante la aplicación de capas protectoras cuya contribución a la resistencia al fuego del elemento estructural protegido se determina de acuerdo con la norma UNE ENV 13381-3: 2004.

Con resistencias al fuego R 120 como máximo, los revestimientos de yeso se han considerado como espesores adicionales de hormigón equivalentes a 1,8 veces su espesor real.

Los revestimientos de yesos aplicados en techos, para resistencias al fuego R 90 como máximo su puesta en obra se realiza por proyección.

Los revestimientos de yesos aplicados en techos, para resistencias R 120 o mayores, su puesta en obra se realiza por proyección, disponiéndose un armado interno no combustible firmemente unido a la vigueta.

Estas especificaciones no son válidas para revestimientos con placas de yeso.

**ANEJO D: RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE ACERO**

Se realiza mediante el método simplificado, el cual permite determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

**Soportes**

Se trata de soportes revestido mediante elementos de fábrica en todo el contorno expuesto al fuego, se considera del lado de la seguridad que la resistencia al fuego del soportes es al menos igual a la resistencia al fuego correspondiente al elemento de fábrica.

Al tratarse el resvestimiento del pilar de fábrica de ladrillo hueco de 7 cm. de espesor revestido con guarnecido y enlucido de yeso, se tiene una resistencia mínima R 90

Los soportes vistos se protegerán con pintura intumescente con el espesor necesario para obtener la resistencia R 90

**Vigas**

Se trata de vigas de cubierta ligera protegidas por la cara expuesta al fuego obteniéndose tiene una resistencia mínima R 30

**ANEJO F: RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS DE FÁBRICA**

**Muro, Fábrica o Tabique de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo**

Se justifica mediante la tabla F.1., la *resistencia al fuego* que aportan los elementos de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo, ante la exposición térmica según la *curva normalizada tiempo-temperatura*.

Tabla F.1. Resistencia al fuego de muros y tabiques de fábrica de ladrillo cerámico o sílico-calcáreo

Tipo de revestimiento	Espesor e de la fábrica en mm.							
	Con ladrillo hueco		Con ladrillo macizo o perforado		Con bloques de arcilla aligerada			
	40<e≤80	80<e≤110	e>110	110<e≤200	e>200	140<e≤240	e>240	
Sin revestir	(1)	(1)	(1)	REI-120	REI-240	(1)	(1)	
Enfoscado	Por la cara expuesta	(1)	EI-60	EI-90	EI-180	EI-240	EI-180	EI-240
	Por las dos caras	REI-30	REI-90	REI-120	REI-180	REI-240	REI-180	REI-240
Guarnecido	Por la cara expuesta	EI-60	EI-120	EI-180	EI-240	EI-240	EI-240	EI-240
	Por las dos caras	EI-90	EI-180	EI-240	EI-240	EI-240	EI-240	EI-240

Dicha tabla es aplicable solamente a muros y tabiques de una hoja, sin revestir y enfoscados con mortero de cemento o guarnecidos con yeso, con espesores de 1,5 cm como mínimo

La clasificación que figura en la tabla para cada elemento no es la única que le caracteriza, sino únicamente la que está disponible

(1) No es usual

**- Muro/Tabique tipo 1:**

Composición: Ladrillo Perforado e<20 cm.  
 Tipo de Revestimiento: Guarnecido  
 Según Exposición: Por la cara expuesta  
 Espesor e de la fábrica: ..... 115 mm.  
 Resistencia al fuego, según Tabla F. 1.: ..... EI 240 minutos.

**- Muro/Tabique tipo 2:**

Composición: Ladrillo Perforado e= 24 cm.  
 Tipo de Revestimiento: Guarnecido  
 Según Exposición: Por la cara expuesta  
 Espesor e de la fábrica: ..... 240 mm.  
 Resistencia al fuego, según Tabla F. 1.: ..... REI 240 minutos.

**- Muro/Tabique tipo 3:**

Composición: Ladrillo Hueco 7  
 Tipo de Revestimiento: Guarnecido  
 Según Exposición: Por la cara expuesta  
 Espesor e de la fábrica: ..... 70 mm.  
 Resistencia al fuego, según Tabla F. 1.: ..... EI 60 minutos.

En el presente proyecto se han planteado soluciones constructivas formadas por dos o más hojas por lo que se adopta como valor de *resistencia al fuego* del conjunto la suma de los valores correspondientes a cada hoja.

### 3.3- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

#### 3.3.1 SECCIÓN SUA-1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

##### 1- Resbaladidad de los Suelos

##### USO PÚBLICA CONCURRENCIA.-

Para las zonas con este uso le es de aplicación la prescripción de limitar el riesgo de resbalamiento de los suelos. La resistencia al deslizamiento  $R_d$  que tienen los suelo en función de su localización es la siguiente:

ZONA		CLASE	RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO	CUMPLE
Interiores secas	Pendiente <6%	1	$15 < R_d < 35$	SI
	Pendiente >6% y escaleras	2	$35 < R_d < 45$	SI
Interiores húmedas *: Entradas a los edificios desde el espacio exterior, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc	Pendiente <6%	2	$35 < R_d < 45$	SI
	Pendiente >6% y escaleras	3	$R_d > 45$	No existen
Exteriores. Piscinas. Duchas		3	$R_d > 45$	No existen

En las zonas de uso restringido no es preceptivo ningún cumplimiento.

##### 2- Discontinuidad en el pavimento

En las zonas de uso restringido (utilización de las zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas que tienen el carácter de usuarios habituales, incluido el interior de las viviendas), no es preceptivo ningún cumplimiento.

El resalto de las juntas es inferior a 4 mm. En el resto de zonas se debe cumplir que los pavimentos no presentan imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm. Los desniveles inferiores a 5 cm. se resuelven mediante pendientes inferiores al 25 %. En las zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos mayores de 1,5 cm. de diámetro.

En las zonas de circulación no existen ningún escalón aislado ni dos consecutivos, excepto en los accesos desde el exterior.

##### 3- Desniveles

##### 3.1. Protección de desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, se proyectarán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 0'55 m.

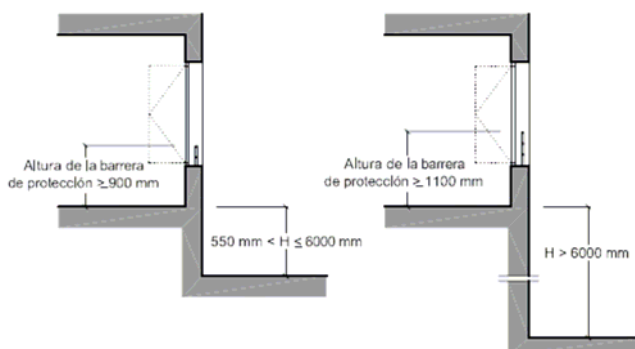
Únicamente no se han previsto su ubicación en los lugares en donde la disposición constructiva hace muy improbable la caída o cuando la barrera es incompatible con la funcionalidad del uso.

No se protege el borde libre del escenario por razón de su propio funcionamiento.

##### 3.2. Características de las barreras de protección

**Altura.** Todas las barreras de protección tienen una altura superior a 0'90 m al ser la diferencia de cota que protegen inferior a 6,00 m.

De la misma forma todos los desniveles con cota superior a los 6,00 m, se deberán proteger con barreras de altura superior o igual a 1'10 m.



Los huecos de escaleras de anchura menor o igual que 0'40 m, el pasamanos se ha previsto con una altura mayor o igual a 0'90 m. La altura se ha medido verticalmente desde el nivel de suelo.

En el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

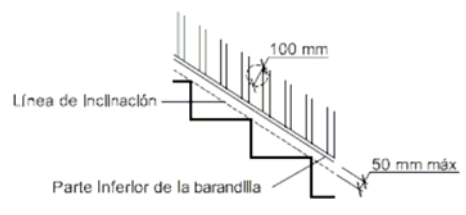
**Resistencia.** Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de 0'80 kN/m, uniformemente distribuida, aplicada a 1'20 m o sobre el borde superior del elemento si este es inferior.

**Características constructivas.** 1 En cualquier zona de los edificios de *uso Residencial Vivienda* o de escuelas infantiles, así como en las zonas de *uso público* de los establecimientos de uso comercial o de **uso Pública Concurrencia**, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, están diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm (según figura).



#### **4- Escaleras y rampas**

##### **4.1. Escaleras de uso restringido**

La anchura de cada tramo de escalera es de 1,20 m., superior a los 0,80 m. fijados como mínimo. la contrahuella es de 18 m. y la huella de 30 cm. Se dispone de meseta partida con peldaños a 45°

##### **4.2. Escaleras de uso general**

La anchura de cada tramo de escalera es de 1,20 m., superior a los 0,80 m. fijados como mínimo (para menos de 25 personas), la contrahuella es de 17,5 cm. y la huella de 30 cm.

Se cumple la relación  $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$

Cada tramo tiene más de tres peldaños

##### **4.3. Rampas**

No existen

##### **4.4. Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas**

No existen

##### **4.5. Escaleras fijas**

No existen

#### **5- Limpieza de acristalamientos exteriores**

No es preciso su justificación al ser un uso distinto al Residencial vivienda.

### **3.3.2 SECCIÓN SUA-2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO**

#### **1- Impacto**

##### **1.1. Impacto con elementos fijos**

La altura libre de paso en las zonas de circulación tiene una altura superior a 2'10 m en zonas de *uso restringido* y 2'20 m en el resto de las zonas.

En los umbrales de las puertas la altura libre supera los 2'00 m.

Los elementos fijos que sobresalen de las fachadas y que están situados sobre zonas de circulación se sitúan a una altura superior a 2'20 m.

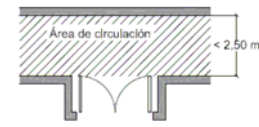
Las zonas de circulación, las paredes carecen de elementos salientes que vuelen más de 0'15 m en la zona de altura comprendida entre 1'00 m y 2'20 m medida a partir del suelo.

Se ha previsto limitar el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2'00 m, en mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restringen el acceso hasta ellos.



**1.2. Impacto con elementos practicables**

En general, las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos cuya ancho es menor que 2'50 m se han dispuesto de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.



Esta condición no se ha tenido en cuenta en las zonas de *uso restringido*, pues según el citado artículo no les son de aplicación.

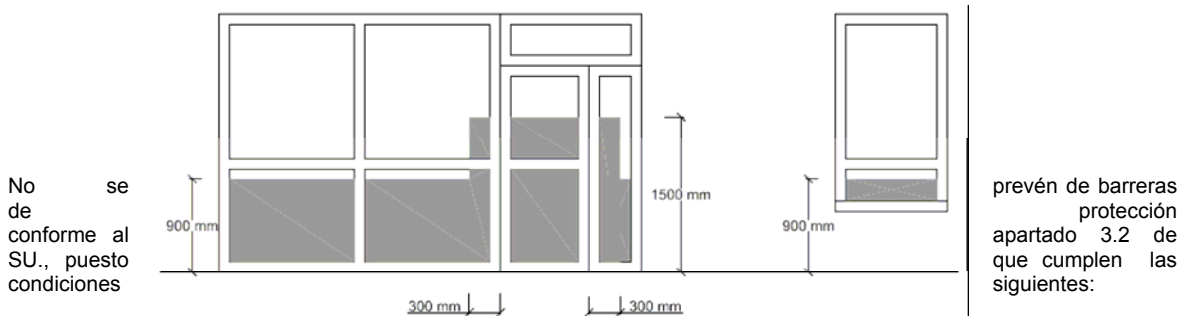
No se han previsto puertas de vaivén.

**1.3. Impacto con elementos frágiles**

Las superficies acristaladas situadas en las áreas con riesgo de impacto que a continuación se indican:

a) en puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1'50 m y una anchura igual a la de la puerta más 0'30mm a cada lado de esta;

b) en paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 0'90 m.



No se de conforme al SU., puesto condiciones

prevén de barreras protección apartado 3.2 de que cumplen las siguientes:

a) En aquellas en las que a diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada está comprendida entre 0,55 m y 12,00 m, se prevé que tengan la siguiente clasificación:

- X Cualquiera
- Y B ó C
- Z 1 ó 2

b) Si la diferencia de cota es igual o superior a 12'00 m, se prevé que tengan la siguiente clasificación:

- X Cualquiera
- Y B ó C
- Z 1

c) Si la diferencia de cota es inferior a 0'55 m, se prevé que tengan la siguiente clasificación:

- X 1, 2 ó 3
- Y B ó C
- Z Cualquiera

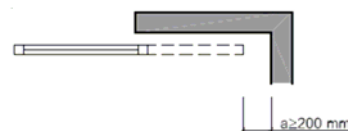
**1.4. Impacto con elementos insuficientemente perceptibles**

No se han proyectado grandes superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas.

En las puertas de vidrio que no disponen de elementos que permiten identificarlas, tales como cercos o tiradores, se han previsto de señalizaciones conforme al apartado 1.4.1.

**2.- Atrapamiento**

Las puertas correderas de accionamiento manual, se han previsto que la distancia de la misma incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, a hasta el objeto fijo más próximo supere los 0'20 m, como mínimo



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

### 3.3.3 SECCIÓN SUA-3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

En todas las puertas de un recinto que tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y con esto las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, se ha previsto de un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto, dichos recintos tienen iluminación controlada desde su interior excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas.

Los pequeños recintos y espacios de las zonas comunes, están dispuestas y tienen dimensiones adecuadas para garantizar a los posibles *usuarios* en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida se ha previsto de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que será de 25 N, como máximo o 65 N cuando sean resistentes al fuego.

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes/pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2. :2000

### 3.3.4 SECCIÓN SUA-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

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

En zonas interiores, la instalación de alumbrado normal es capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminancia mínima de 100 lux, medido a nivel del suelo siendo el factor de uniformidad media del 40 %.

En escaleras interiores, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 75,00 lux, medido a nivel del suelo. En el resto de zonas interiores la instalación de alumbrado normal es capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 50,00 lux, medido a nivel del suelo

#### 2.- Alumbrado de emergencia

##### 2.1. Dotación

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que pueden abandonar el local, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Cuentan con alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- a) Los recorridos desde todo *origen de evacuación* hasta el *espacio exterior seguro* y hasta las *zonas de refugio*, incluidas las propias *zonas de refugio*, según definiciones en el Anejo A de DB SI;
- b) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- c) Los aseos generales de planta en edificios de *uso público*;
- d) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- e) Las señales de seguridad;

##### 2.2. Posición y características de las luminarias

Se sitúan al menos a 2 m. Sobre el nivel del suelo

Se disponen una en cada puerta de salida y en posiciones en las que es necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se disponen luminarias en los siguientes puntos:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación
- En cualquier cambio de nivel
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

##### 2.3. Características de la instalación

Cumplirá lo especificado en el apartado 2.3 del SUA-4 del CTE

##### 2.4. Iluminación de las señales de seguridad

Cumplirá lo especificado en el apartado 2.4 del SUA-4 del CTE

### **3.3.5 SECCIÓN SUA-5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN**

#### **1.- Ambito de aplicación**

Al ser un uso distinto a graderío de estadios, pabellón polideportivo, centro de reunión, otros edificios de uso cultural, etc, previsto para más de 3000 espectadores de pie, **NO** le es de aplicación las condiciones establecidas en el Documento Básico DB SUA 5.

En todo lo relativo a las condiciones de evacuación se ha tenido en cuenta las condiciones de la Sección SI 3 del Documento Básico DB SI.

### **3.3.6 SECCIÓN SUA-6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO**

Al no existir piscinas de uso colectivo **NO** le es de aplicación las condiciones establecidas en el Documento Básico DB SUA 6.

### **3.3.7 SECCIÓN SUA-7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO**

Solo es aplicable a zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de las viviendas unifamiliares.

Estas zonas no existen en el ámbito del Proyecto, por lo tanto **NO** le es de aplicación las condiciones establecidas en el Documento Básico DB SUA 7.

### **3.3.8 SECCIÓN SUA-8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO**

#### **1.- Procedimiento de verificación**

Al presente edificio **NO** le es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo pues la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  es menor que el riesgo admisible  $N_a$ .

$$N_e = 0'0035 < N_a = 0'0037 \Rightarrow \text{NO ES DE APLICACIÓN}$$

En el edificio proyectado, no se prevé la manipulación de sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas y por tener una altura inferior a 43'00 m no se aplicará la condición de disponer de sistema de protección contra el rayo de eficiencia E superior o igual a 0,98, según lo indicado en el apartado 2 del Documento Básico DB SU 8.

#### **FRECUENCIA ESPERADA DE IMPACTOS**

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

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

siendo:

- $N_g$ : Densidad de impactos sobre el terreno (nº impactos/año,km2), obtenida según la Figura 1.1. "Mapa de densidad de impactos sobre el terreno  $N_g$ ".

Para PROVINCIA DE BADAJOZ el valor de  $N_g$  es de ..... **1,50**

- $A_e$ : superficie de captura equivalente del edificio aislado en 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.

$$A_e = 4.704 \text{ m}^2$$

- $C_1$ : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1.

Situación del edificio	$C_1$
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

$$C_1 = 0,50$$

(Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos)

Valor de  $N_e$ :

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 1,50 \times 4.704 \text{ m}^2 \times 0'50 \times 10^{-6} = 0'0035 \text{ (nº impactos/año)}$$

**RIESGO ADMISIBLE**

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

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

$C_2$  coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla siguiente;

**$C_2 = 0,50$**   
(estructura metálica y cubierta metálica)

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

$C_3$  coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla siguiente;

**$C_3 = 1,00$**   
(Otros contenidos)

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

$C_4$  coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla siguiente;

**$C_4 = 3,00$**   
(Pública concurrencia)

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

$C_5$  coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla siguiente;

**$C_5 = 1,00$**   
(Resto de edificios)

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Luego el valor de  $N_a$ , es:

$$N_a = \frac{5'50}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \times 10^{-3} = \frac{5'50}{0,50 \times 1,00 \times 3,00 \times 1'00} \times 10^{-3} = \mathbf{0'0037 \text{ (nº impactos/año)}}$$

### 3.3.9 SECCIÓN SUA-9: ACCESIBILIDAD

#### **1.- Condiciones de accesibilidad**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

##### **1.1.- Condiciones funcionales**

###### **1.1.1.- Accesibilidad en el exterior del edificio**

La parcela dispone de un *itinerario accesible* que comunica una entrada principal al establecimiento, con la vía pública.

###### **1.1.2.- Accesibilidad entre plantas del edificio**

Se trata de un edificio de uso distinto a vivienda donde la altura a salvar es inferior a tres plantas y donde no existen más de 200 m<sup>2</sup> de superficie útil sin entrada con acceso accesible, por lo tanto no es preceptivo disponer de ascensor accesible ni rampa accesible.

###### **1.1.3.- Accesibilidad en las plantas del edificio**

Al ser un uso distinto a residencial vivienda se dispone de un *itinerario accesible* que comunica, en la planta baja, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al establecimiento) con las zonas de *uso público*, con todo origen de evacuación de las zonas de *uso privado* exceptuando las *zonas de ocupación nula*, y con los elementos accesibles, tales como *servicios higiénicos accesibles*.

##### **1.2.- Dotación de elementos accesibles**

###### **1.2.1 Viviendas accesibles**

El uso es distinto al de Residencial vivienda

###### **1.2.2 Alojamientos accesibles**

El uso es distinto al de Residencial Público

###### **1.2.3 Plazas de aparcamiento accesibles**

El establecimiento no dispone de aparcamiento propio.

###### **1.2.4 Plazas reservadas**

El edificio no dispone de asientos fijos para el público.

###### **1.2.5 Piscinas**

El uso es distinto al de Piscina

###### **1.2.6 Servicios higiénicos accesibles**

Se dispone de un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, siendo de uso compartido para ambos sexos.

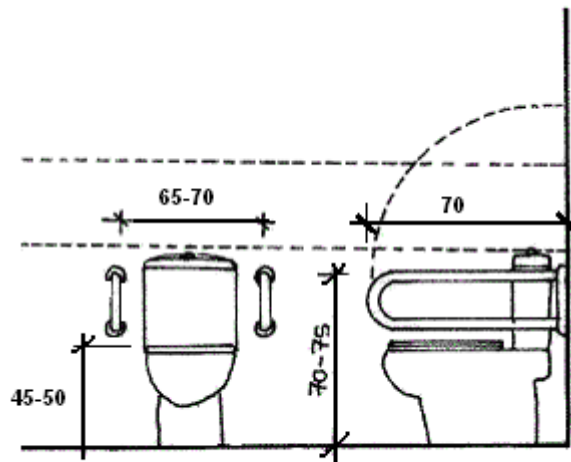
Las condiciones que deben cumplir los aseos accesibles son las siguientes:

- Está comunicado con un *itinerario accesible*
- Dispone de un espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos
- Las puertas cumplen las condiciones del *itinerario accesible*. Son abatibles hacia el exterior o correderas
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno

El equipamiento de aseos accesibles con elementos accesibles cumple las condiciones que se establecen a continuación:

- **Lavabo:** Dispone de un espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal. Altura de la cara superior 85 cm
- **Inodoro:** Dispone de un espacio de transferencia lateral de anchura 80 cm y 75 cm de fondo hasta el borde frontal del inodoro. Al tratarse de *uso público*, el espacio de transferencia es a ambos lados. La altura del asiento se sitúa entre 45 – 50 cm.

- **Barras de apoyo:** Serán fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40 mm. Se situarán separadas del paramento 45-55 mm. La fijación y soporte soportarán una fuerza de 1 kN en cualquier dirección. Las barras horizontales se sitúan a una altura entre 70-75 cm. con una longitud 70 cm, serán abatibles las del lado de la transferencia. En inodoros se colocará una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70 cm.



- **Mecanismos y accesorios:** Los mecanismos será de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie. La grifería automática estará dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico con un alcance horizontal desde asiento de 60 cm . El Espejo se situará a una altura del borde inferior del espejo 0,90 m, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical. La altura de uso de mecanismos y accesorios se situará entre 0,70 – 1,20 m.

### 1.2.7 Mobiliario fijo

Se dispone de un punto de atención accesible en la barra del establecimiento.

### 1.2.8 Mecanismos

Excepto en el interior de las viviendas y en las *zonas de ocupación nula*, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son *mecanismos accesibles*.

## **2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad**

### **2.1 Dotación**

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán los elementos que se indican en la tabla 2.1, con las características indicadas en el apartado 2.2 siguiente, en función de la zona en la que se encuentren.



Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización<sup>1</sup>

Elementos accesibles	En zonas de uso privado	En zonas de uso público	Aplicable al proyecto
Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio	En todo caso	SI
Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos	En todo caso	SI
Ascensores accesibles,	En todo caso		NO
Plazas reservadas	En todo caso		NO
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva	En todo caso		NO
Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en uso Residencial Vivienda las vinculadas a un residente	En todo caso	NO
Servicios higiénicos accesibles(aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)	---	En todo caso	SI
Servicios higiénicos de uso general	---	En todo caso	NO
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles	---	En todo caso	SI

<sup>1</sup> La señalización de los medios de evacuación para personas con discapacidad en caso de incendio se regula en DB SI 3-7

## 2.2 Características

1 La entrada al edificio accesible, los *itinerarios accesibles* y los *servicios higiénicos accesibles* (aseo accesible) se señalizan mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

2 No existen *ascensores accesibles*.

3 Los servicios higiénicos de *uso general* se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

4 Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el *itinerario accesible* hasta un *punto de llamada accesible* o hasta un *punto de atención accesible*, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

5 Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE41501.

### 3.4- SALUBRIDAD

#### 3.4.1 SECCIÓN HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

##### 1.- AMBITO DE APLICACIÓN

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

##### 2.- DISEÑO

##### 2.1.- MUROS

Las obras objeto del presente proyecto no contemplan muros en el ámbito del edificio, por lo tanto no es de aplicación el presente apartado

##### 2.2.- SUELOS

<b>HS1</b> Protección frente a la humedad Suelos	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coefficiente de permeabilidad del terreno	K <sub>s</sub> = 10 <sup>-5</sup> cm/s (01)		
	Grado de impermeabilidad	1 (02)		
	Tipo de muro	<input checked="" type="checkbox"/> de gravedad	<input type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
	Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input checked="" type="checkbox"/> solera (04)	<input 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
	Condiciones de las soluciones constructivas	C2+C3+D1 (08)		

- 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

##### SOLUCIÓN ADOPTADA:

- C2.- Si el suelo se construye in situ, se utilizará hormigón hidrófugo de elevada compacidad
- C3.- Se realizará una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo
- D1.- Capa drenante y filtrante. Lámina de polietileno sobre el enchado

##### 2.3.- FACHADAS

<b>HS1</b> 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 checked="" type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input type="checkbox"/> C	(03)	
	Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input type="checkbox"/> E0	<input checked="" type="checkbox"/> E1	(04)		
	Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1	<input type="checkbox"/> V2	<input checked="" type="checkbox"/> V3	(05)	
	Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (06)
	Revestimiento exterior	<input type="checkbox"/> si	<input checked="" type="checkbox"/> no			

**C1+H1+J2+N2** (si es de una sola hoja)  
(07)

**Condiciones de las soluciones constructivas**

- 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  
E0 para terreno tipo I, II, III
- 04) 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

**SOLUCIÓN ADOPTADA:**

- C1.- Hoja principal de espesor medio
- H1.- Hoja principal con higroscopicidad baja
- J2.- Juntas con resistencia alta a la filtración
- N2.- Revestimiento intermedio de alta resistencia a la filtración

**2.4.- CUBIERTAS Y TERRAZAS**

Cubierta inclinada formada por paneles de chapa tipo sándwich con aislamiento intermedio e= 3 cm.

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

**Grado de impermeabilidad**

**ÚNICO**

**Tipo de cubierta**

<input type="checkbox"/> plana	<input checked="" type="checkbox"/> inclinada
<input type="checkbox"/> convencional	<input type="checkbox"/> invertida

**Uso**

<input type="checkbox"/> Transitable	<input type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
--------------------------------------	---	---	---	------------------------------------

**No transitable**

Ajardinada

**Condición higrotérmica**

Ventilada

**Sin ventilar**

**Barrera contra el paso del vapor de agua**

barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico ( 01)

**Sistema de formación de pendiente**

- hormigón en masa
- mortero de arena y cemento
- hormigón ligero celular
- hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
- hormigón ligero de arcilla expandida
- hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
- hormigón ligero de picón
- arcilla expandida en seco
- placas aislantes
- elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos
- chapa sandwich**

HS1 Protección frente a la humedad  
Cubiertas, terrazas y balcones  
Parte 2

elemento estructural (estructura metálica, tablero de rasillones y losa superior de hormigón) (a)

Pendiente (02)

15 %

Aislante térmico (03)

CUBIERTA

Material POLIURETANO (incorporado al panel)

espesor 3 cm

Capa de impermeabilización (04)

(a) NO NECESARIA  
(b) CUBIERTA

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
- Lámina de oxiasfalto
- Lámina de betún modificado
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
- 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 (cm<sup>2</sup>):  $S_s = \frac{S_s}{A_c} = \frac{S_s}{A_c} > 3$

Superficie total de la cubierta (m<sup>2</sup>):  $A_c = \frac{S_s}{30} > 3$

Capa separadora

NO NECESARIA

- 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

NO NECESARIA

- 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
  - Adoquín sobre lecho de arena
  - Mortero filtrante
  - Capa de mortero
  - Hormigón
  - Otro:
  - Piedra natural recibida con mortero
  - Aglomerado asfáltico

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: (a) PANEL SÁNDWICH e=3 cm

- (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.

### **3.4.2 SECCIÓN HS-2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS**

#### **1.- AMBITO DE APLICACIÓN**

**1.-** 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.

**2.-** Para los edificio o locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

Al tratarse de un edificio de uso distinto al de vivienda, se considera que **NO ES DE APLICACIÓN** el presente apartado. No obstante, queda garantizada la existencia de un espacio de reserva para la colocación de contenedores, dada la gran cantidad de espacio de almacenamiento.

### **3.4.3 SECCIÓN HS-3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR**

#### **1.- AMBITO DE APLICACIÓN**

1.- Esta sección se aplica a los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificio de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

2.- Para *locales* de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Al tratarse de un edificio de uso distinto al de vivienda y no existir aparcamientos ni garajes cubiertos, se considera que **NO ES DE APLICACIÓN** el presente apartado.

### **3.4.4 SECCIÓN HS-4: SUMINISTRO DE AGUA**

#### **1.- GENERALIDADES**

##### **1.1.- Ámbito de aplicación**

- 1 Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Al tratarse de un edificio de nueva planta, es de aplicación el presente apartado.

##### **1.2.- Procedimiento de verificación**

Se sigue el procedimiento señalado en el apartado 1.2 del CTE-DB-HS-4

#### **2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS**

##### **2.1.- Propiedades de la instalación**

###### **2.1.1.- Calidad del agua**

- 1 El agua de la instalación cumplirá lo establecido en la legislación vigente sobre el agua par consumo humano
- 2 La compañía suministradora deberá facilitar los datos de caudal y presión
- 3 Los materiales a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, se ajustarán a los siguientes requisitos:
  - a) para tubería y accesorios se emplearán materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el R.D. 140/2003 de 7 de Febrero
  - b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada
  - c) deben ser resistentes a la corrosión interior
  - d) deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas
  - e) no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí
  - f) deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40 °C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato
  - g) deben ser compatibles con el agua suministrada 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
  - h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
- 4 Para cumplir las condiciones anteriores se utilizarán revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua
- 5 La instalación de suministro de agua debe poseer las características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm)

###### **2.1.2.- Protección contra retornos**

- 1 Se disponen sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro punto que resulta necesario.
  - a) después del contador
  - b) en la base de las ascendentes
  - c) antes del equipo de tratamiento de agua
  - d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos
  - e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización
- 2 Las instalaciones de suministro de agua no se conectan directamente a la instalación de evacuación ni a las instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública
- 3 En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realiza de tal modo que no se producen retornos
- 4 Los antirretornos se disponen combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre es posible vaciar cualquier tramo de la red.

###### **2.1.3.- Condiciones mínimas de suministro**

- 1.- La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1

**Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato**

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

2.- En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

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

4.- La temperatura de ACS 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 estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

#### 2.1.4.- Mantenimiento

1.- Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

2.- Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

#### 2.2.- Señalización

Si se dispone de una instalación para suministrar agua que no se apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca

#### 2.3.- Ahorro de agua

1.- Debe disponerse de un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

2.- En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

3.- En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

### 3. DISEÑO

#### 3.1. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio donde se sitúa el edificio se adopta el esquema que figura a continuación:

<input checked="" type="checkbox"/> <b>Edificio con un solo titular.</b> (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).	<input type="checkbox"/> Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).
	<input type="checkbox"/> Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).
	<input type="checkbox"/> Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.

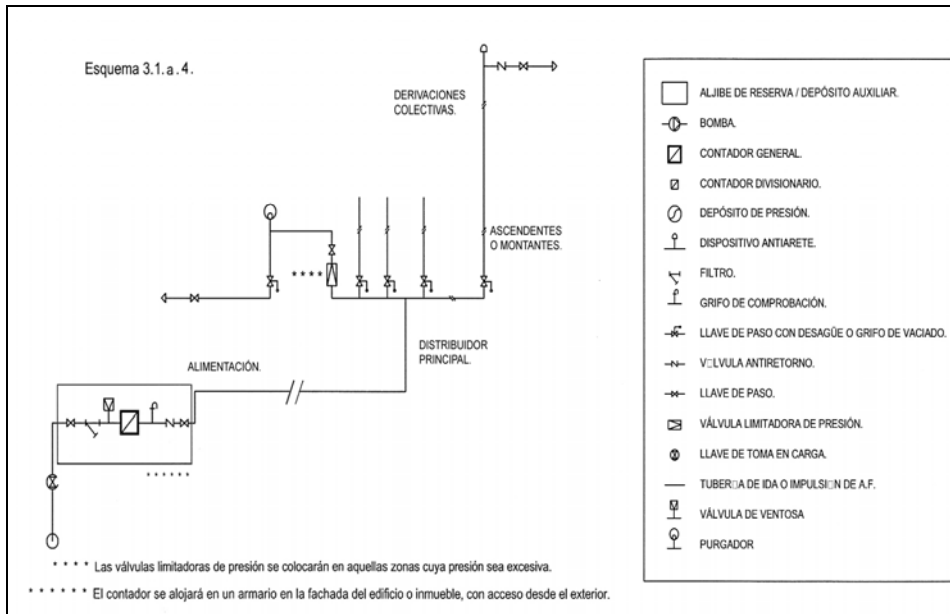


Edificio con múltiples titulares.

- Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes. Se considera como una fuente inagotable**
- Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.
- Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
- Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

**ESQUEMA DE INSTALACIÓN**

**Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes**



**3.2. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN**

**3.2.1. RED DE AGUA FRÍA**

**ACOMETIDA**

Debe disponer de los elementos siguientes:

- o Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- o Un tubo de acometida que enlaza la llave de toma con la llave de corte general
- o Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista red general de suministro de agua, los equipos a instalar serán los siguientes:

- Válvula de pie
- Bomba para el trasiego del agua
- Válvulas de registro general y de corte

**INSTALACIÓN GENERAL**

La instalación general debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos siguientes que le correspondan:

- o **Llave de corte general**  
Servirá para interrumpir el suministro del edificio, se situará dentro de la Propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone de armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.
- o **Filtro de la instalación general**  
Deberá retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone de armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm., con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación

de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

- **Armario o arqueta del contador general**  
Contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizar en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción de suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán par el montaje y desmontaje del contador general

- **Tubo de alimentación**  
El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrados deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y cambios de dirección.
- **Distribuidor principal**  
Su trazado debe realizarse por zonas de uso común, en caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y cambios de dirección.

Deben disponerse llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.

- **Ascendentes o montantes**  
Deberán discurrir por zonas de uso común, alojados en recintos o huecos construidos a tal fin, dichos huecos o recintos sólo podrán ser compartido con otras instalaciones de agua del edificio y deberán ser registrables y tener las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Los montantes deberán tener en su base una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento y una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. En primer lugar se dispondrá la válvula de retención, según el sentido de circulación del agua.

En su parte inferior se dispondrán dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

- **Contadores divisionarios**  
Deberán situarse en zonas de uso común del edificio, de fácil y libre acceso. Contarán con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancias del contador.

Antes de cada contador divisionario se dispondrá de una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

## INSTALACIONES PARTICULARES

Estarán compuestas por los elementos siguientes:

- Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación
- Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto par agua fría como para agua caliente.
- Ramales de enlace
- Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

## DERIVACIONES COLECTIVAS

Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares

### **3.2.2.- INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

#### **3.2.2.1. Distribución (impulsión y retorno)**

- En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría
- En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de ACS, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.
- Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.
- La red de retorno se compondrá de:

- Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector deber tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de la columnas de ida, que tenga igual presión.
  - Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado
- Las redes de retorno discurrirán paralelamente a la de impulsión
  - En los montantes debe realizar el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.
  - Excepto en vivienda unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá de una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las de grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.
  - Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:
    - En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el RITE par alas redes de calefacción.
    - En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el RITE.
  - El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a los dispuesto en el RITE

### 3.2.2.2. regulación y control

- En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.
- En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

## 3.3. PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

### 3.3.1.- Condiciones generales de la instalación de suministro

- 1 La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación son tales que se impide la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua de salida de ella
- 2 La instalación no se empalma directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales
- 3 No se establecen uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública
- 4 Las instalaciones de suministro que dispongan de tratamiento de agua deben estar provista de un dispositivo para impedir el retorno, este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera

### 3.3.2.- Puntos de consumo de alimentación directa

- 1 En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegad del agua debe verter a 20 mm., por lo menos, por encima del borde superior del recipiente
- 2 Los rociadores de ducha manual deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

### 3.3.3.- Depósitos cerrados

- 1 En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm. por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima del punto más alto de la boca del aliviadero. Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.

### 3.3.4.- Derivaciones de uso colectivo

- 1 Los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.
- 2 Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio.

### 3.3.5.- conexión de calderas

- 1 Las caderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.

### 3.3.6.- Grupos motobomba

- 1 Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando vayan equipada con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red
- 2 Esta protección debe alcanzar también a las bombas de caudal variable que se instalen en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra sobrepresiones producidas por golpe de ariete.
- 3 En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete

### 3.4.- SEPARACIONES RESPECTO A OTRAS INSTALACIONES

- El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de ACS o calefacción a una distancia de 4 cm. como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.
- Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.
- Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

### 3.5.- SEÑALIZACIÓN

- Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.
- Si se dispone de una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

### 3.6.- AHORRO DE AGUA

- Todos los edificios en cuyo uso se prevea la concurrencia pública deben contar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos. Los dispositivos que pueden instalarse con este fin son:
  - Grifos con aireadores
  - Grifería termostática
  - Grifos con sensores infrarrojos
  - Grifos con pulsador temporizador
  - Fluxores
  - Llaves de regulación antes de los puntos de consumo
- Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, deben equiparse con sistemas de recuperación de agua

## 4. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS

### 4.1. RESERVA DE ESPACIO PARA EL CONTADOR GENERAL

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

**Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general**

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

### 4.2. DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

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

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

#### 4.2.1. Dimensionado de los tramos

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

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

- a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
  - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

#### 4.2.2. Comprobación de la presión

- 1 Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:
  - a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

#### 4.3. DIMENSIONADO DE LAS DERIVACIONES A CUARTOS HÚMEDOS Y RAMALES DE ENLACE

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

Tabla 4.2 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)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	Lavamanos	½		12	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Lavabo, bidé</b>	½		12	<b>12</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Ducha</b>	½		12	<b>12</b>
<input type="checkbox"/>	Bañera <1,40 m	¾		20	
<input type="checkbox"/>	Bañera >1,40 m	¾		20	20
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Inodoro con cisterna</b>	½		12	<b>12</b>
<input type="checkbox"/>	Inodoro con fluxor	1- 1 ½		25-40	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Urinario con grifo temporizado</b>	½		12	<b>12</b>
<input type="checkbox"/>	Urinario con cisterna	½		12	
<input type="checkbox"/>	Fregadero doméstico	½		12	12
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Fregadero industrial</b>	¾		20	<b>20</b>
<input type="checkbox"/>	Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)		12	12
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Lavavajillas industrial</b>	¾		20	<b>20</b>
<input type="checkbox"/>	Lavadora doméstica	¾		20	20
<input type="checkbox"/>	Lavadora industrial	1		25	
<input type="checkbox"/>	Vertedero	¾		20	

- 4.3.2. Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4		20	20
<input checked="" type="checkbox"/> Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4		20	20
<input type="checkbox"/> Columna (montante o descendente)	3/4		20	
<input type="checkbox"/> Distribuidor principal	1		25	
<input type="checkbox"/> < 50 kW	1/2		12	
<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	3/4		20	
<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1		25	
<input type="checkbox"/> > 500 kW	1 1/4		32	

#### 4.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE ACS

##### 4.4.1.- Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

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

##### 4.4.2.- Dimensionado de las redes de retorno de ACS

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

- Se considera que como mínimo se recircula el 10 % del agua de alimentación, siendo el diámetro mínimo de la tubería de retorno de 16 mm.
- Los diámetros en función del caudal recirculado es el siguiente:

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	3.300

#### 4.5 DIMENSIONADO DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y DISPOSITIVOS DE LA INSTALACIÓN

##### 4.5.1. Dimensionado de los 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. En nuestro caso se adopta un diámetro de 65 mm.

##### 4.5.2. Cálculo del grupo de presión

En función de los datos obtenidos a la hora de realizar el presente Proyecto, se desprende que existe suficiente presión en la red y que no precisa grupo de presión.

##### 4.5.3. Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión

- 1 El *diámetro nominal* se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

Tabla 4.5 Valores del *diámetro nominal* en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal del reductor de presión	Caudal máximo simultáneo	
	dm <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0

80	9,0	32,0
100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

- 2 Nunca se calcularán en función del *diámetro nominal* de las tuberías.

#### 4.5.4. Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

##### 4.5.4.1.- Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

- 1 El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m<sup>3</sup> en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m<sup>3</sup> en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.
- 2 El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m<sup>3</sup>/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.
- 3 El volumen de dosificación por carga, en m<sup>3</sup>, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

##### 4.5.3.2. Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

Se tomará como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

## 5. CONSTRUCCIÓN

Se cumplirá todo lo especificado en el apartado 5 del CTE-DB-HS-4

## 6. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Se cumplirá todo lo especificado en el apartado 6 del CTE-DB-HS-4

## 7. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se cumplirá todo lo especificado en el apartado 7 del CTE-DB-HS-4

**3.4.5 SECCIÓN HS-5: EVACUACIÓN DE AGUAS****1. Descripción General**

**1.1.- Objeto:** El objeto de esta instalación es la evacuación de las aguas residuales procedentes de la cocina y de los baños así como la evacuación de las aguas pluviales procedentes de las cubiertas, terrazas y patios.

**1.2. Características del Alcantarillado de Acometida:**

- Público.**  
 Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).  
 Unitario / Mixto<sup>1</sup>.  
 Separativo<sup>2</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	Se desconoce
Pendiente %	Se desconoce
Capacidad en l/s	Se desconoce

**2.- Descripción del sistema de evacuación y sus partes****2.1.- Características de la Red de Evacuación del Edificio:**

- Separativa total.  
 **Separativa hasta salida edificio.**  
 **Red enterrada.**  
 Red colgada.  
 Otros aspectos de interés:

**2.2.- Partes específicas de la red de evacuación:****DESAGÜES Y DERIVACIONES**

Material:	PVC (ver observaciones tabla 1)
Sifón individual:	En cada aparato (realizados en PVC)
Bote sifónico:	Empotrado en el suelo en cuartos húmedos

**BAJANTES**

Material:	PVC (ver observaciones tabla 1)
Situación:	Adosados o empotrados en los paramentos

**COLECTORES**

Materiales:	PVC (ver observaciones tabla 1)
Situación:	Enterrados bajo solera con las pendientes apropiadas

**Tabla 1.- Materiales de la red de evacuación****• 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".

<sup>1</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>2</sup> Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.

- No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.



- 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) ".

**2.3. Características****REGISTROS:** Accesibilidad para reparación y limpieza**Generales:**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>en cubiertas:</b>	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: Por la parte alta.
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>en bajantes:</b>	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	El registro se realiza: 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 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 45°.
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>en colectores enterrados:</b>	En edificios de pequeño-medio tamaño. Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	Los registros: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.  En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>en el interior de cuartos húmedos:</b>	Accesibilidad. Por falso techo. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Ventilación Primaria</b>	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. Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m..
		Es recomendable:	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 de elevación:	No es preciso	

**3. Dimensionado**

- 1.- Se aplica un procedimiento de dimensionado para un sistema separativo, es decir, se dimensiona la red de agua residual por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, y posteriormente mediante las oportunas conversiones, se dimensiona un sistema mixto.
- 2.- Se utiliza el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de que el uso sea público o privado.

**3.1.- DIMENSIONADO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES****3.1.1.- Red de pequeña evacuación de aguas residuales**

## 3.1.1.1.- Derivaciones individuales

1.- La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 en función del uso privado o público.

2.- Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s estimados de caudal.

**Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
<b>Lavabo</b>	1	<b>2</b>	32	<b>40</b>
Bidé	2	3	32	40
<b>Ducha</b>	2	<b>3</b>	40	<b>50</b>
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
<b>Inodoros</b>	<b>Con cisterna</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	100
	Con fluxómetro	8	10	100
<b>Urinario</b>	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3,5	-
<b>Fregadero</b>	<b>De cocina</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
<b>Lavavajillas</b>	3	<b>6</b>	40	<b>50</b>
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

3.- Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

4.- El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

5.- Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

**Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos**

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

### 3.1.1.2.- Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

### 3.1.1.3.- Ramales colectores

Se utilizará la tabla 4.3 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.

**Tabla 4.3 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

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
<b>110</b>	123	<b>151</b>	181
<b>125</b>	180	<b>234</b>	280
<b>160</b>	438	<b>582</b>	800
<b>200</b>	870	<b>1.150</b>	1.680

**3.1.2.- Bajantes**

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de  $\pm 250$  Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

**Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de Uds**

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
<b>110</b>	<b>360</b>	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:
  - a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a  $45^\circ$ , no se requiere ningún cambio de sección.
  - b) Si la desviación forma un ángulo de más de  $45^\circ$ , se procederá de la manera siguiente.
    - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
    - ii) el tramo de la desviación en sí, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
    - iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

**3.1.3.- Colectores horizontales de aguas residuales**

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 4.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

**Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada**

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
<b>125</b>	<b>390</b>	<b>480</b>	<b>580</b>
<b>160</b>	<b>880</b>	<b>1.056</b>	<b>1.300</b>
<b>200</b>	<b>1.600</b>	<b>1.920</b>	<b>2.300</b>
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

**3.2.- DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES****3.2.1.- Red de pequeña evacuación de aguas pluviales**

1. El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.
2. El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6., en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

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

3. El número mínimo de puntos de recogida deber ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm. y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.
4. Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

**3.2.2.- Canalones**

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h, viene definido por la siguiente tabla:

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

Teniendo en cuenta que para la provincia de Badajoz se encuentra en la zona B y en la isoyeta 30, le corresponde una intensidad pluviométrica de 70 mm/h (Figura B.1. Apéndice B) se aplica el factor de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 = 70 / 100 = 0,70$$

En función de la tabla anterior y de su coeficiente corrector, se adopta un canalón con un diámetro nominal de **200 mm**. Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior.

**3.2.3.- Bajantes de aguas pluviales**

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h, se obtiene de la siguiente tabla:

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
<b>580</b>	<b>110</b>
805	125
1.544	160
2.700	200

Teniendo en cuenta que para la provincia de Badajoz se encuentra en la zona B y en la isoyeta 30, le corresponde una intensidad pluviométrica de 70 mm/h (Figura B.1. Apéndice B) se aplica el factor de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100 = 70 / 100 = 0,70$$

En función de la tabla anterior y de su coeficiente corrector, se adopta una bajante con un diámetro nominal de **110 mm**.

#### 3.2.4.- Colectores de aguas pluviales

No existen colectores de aguas pluviales

#### 3.3.- DIMENSIONADO DE LOS COLECTORES DE TIPO MIXTO

No existen colectores de tipo mixto

#### 3.4.- DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

##### 3.4.1.- Ventilación primaria

Posee el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

##### 3.4.2.- Ventilación secundaria

No posee ventilación secundaria.

##### 3.4.3.- Ventilación terciaria

No posee ventilación terciaria.

#### 3.5.- ACCESORIOS (arquetas)

En la tabla 4.13 se obtienen las dimensiones mínimas necesarias (longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta en función del diámetro del colector de salida de ésta.

	Diámetro del colector de salida (mm)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
LxA (cm)	40x40	50x50	60x60	60x70	70x70	70x80	80x80	80x90	90x90

#### 3.6.- DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS DE BOMBEO Y ELEVACIÓN

No existen.

## 4. Construcción

Se cumplirá todo lo especificado en el apartado 5 del CTE-DB-HS-5

## 5. Productos de construcción

Se cumplirá todo lo especificado en el apartado 6 del CTE-DB-HS-5

## 6. Mantenimiento y conservación

Se cumplirá todo lo especificado en el apartado 7 del CTE-DB-HS-5

## **3.5- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DB-HR**

### **3.5.1.- AMBITO DE APLICACIÓN**

El DB-HR establece su ámbito de aplicación en el que con carácter general se aplica para el CTE en su art. 2 (Parte I), exceptuándose los casos siguientes:

- a) los *recintos ruidosos*, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) los *recintos* y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán *recintos de actividad* respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;
- c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m<sup>3</sup>, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán *recintos protegidos* respecto de otros *recintos* y del exterior a efectos de aislamiento acústico;
- d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su *fachada* o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

Se define "Recinto" ruidoso como:

**Recinto ruidoso:** *Recinto, de uso generalmente industrial, cuyas actividades producen un nivel medio de presión sonora estandarizado, ponderado A, en el interior del recinto, mayor que 80 dBA.*

El artículo 25-c del Decreto 19/1997, de 4 de Febrero de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones establece que:

*Artículo 25.º - 1.-En las actividades dedicadas al uso de establecimiento público el estudio justificativo del artículo 24.º ha de partir de un valor de emisión (N.E.), determinado por los elementos generadores de ruido que se pretenden instalar, que en ningún caso podrá ser inferior a los que se establecen a continuación:*

*c - Establecimientos sin equipos de reproducción sonora, tales como bares, restaurantes, bingos, salones de juegos recreativos y similares: 85 dB(A).*

Al tratarse de un establecimiento con un uso de bar-cafetería sin equipo de reproducción sonora, el valor de emisión N.E. es de 85 dB(A), y por lo tanto se considera como un recinto ruidoso.

En consecuencia, no le es de aplicación la justificación del DB-HR.

## 3.6- AHORRO DE ENERGÍA DB-HE

### 3.6.1 SECCIÓN HE-0: LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO

#### 1 Ámbito de aplicación

1 Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes;
- b) edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente y sean acondicionadas.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>

Se trata de un edificio de nueva construcción, por lo tanto queda dentro del ámbito de aplicación.

#### 2 Cuantificación de la exigencia

Para edificios nuevos o ampliaciones de edificios existentes de uso residencial privado el consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite  $C_{ep,lim}$  obtenido mediante la siguiente expresión:

$$C_{ep,lim} = C_{ep,base} + F_{ep,sup} / S$$

donde,

- $C_{ep,lim}$  es el valor límite del *consumo energético* de *energía primaria* no renovable para los servicios de calefacción, refrigeración y ACS, expresada en kW·h/m<sup>2</sup>·año, considerada la superficie útil de los *espacios habitables*;
- $C_{ep,base}$  es el valor base del *consumo energético* de *energía primaria* no renovable, dependiente de la *zona climática* de invierno correspondiente a la ubicación del edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;
- $F_{ep,sup}$  es el factor corrector por superficie del *consumo energético* de *energía primaria* no renovable, que toma los valores de la tabla 2.1;
- S es la superficie útil de los *espacios habitables* del edificio, o la parte ampliada, en m<sup>2</sup>.

**Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie del consumo energético**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A*	B*	C*	D	E
$C_{ep,base}$ [kW·h/m <sup>2</sup> ·año]	40	40	45	50	60	70
$F_{ep,sup}$	1000	1000	1000	1500	3000	4000

\* Los valores de  $C_{ep,base}$  para las zonas climáticas de invierno A, B y C de Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla se obtendrán multiplicando los valores de  $C_{ep,base}$  de esta tabla por 1,2.

#### 3 Justificación del cumplimiento de la exigencia

- a) LOCALIDAD: Casas de Don Pedro (Badajoz)  
 ALTITUD: 386 m.  
 ZONA CLIMATICA: C4

b) PROCEDIMIENTO EMPLEADO PARA EL CALCULO DE LA DEMANDA ENERGÉTICA Y EL CONSUMO ENERGÉTICO;

Herramienta Unificada LIDER-CALENER

c) DEMANDA ENERGETICA DEL EDIFICIO

- Calefacción: 6,85 Kwh/m<sup>2</sup> año
- Refrigeración: 4,39 Kwh/m<sup>2</sup> año



- ACS: 0,85 Kwh/m<sup>2</sup> año

**d) DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS;**

- Calefacción: No dispone
- Refrigeración: No dispone
- ACS: Electricidad

**e) RENDIMIENTOS**

- Calefacción: Gas Natural 0,92
- Refrigeración: Electricidad 2,00
- ACS: Electricidad 2,00

**f) FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGIA FINAL A ENERGIA PRIMARIA**

Factores de conversión de energía final a primaria					
	Fuente	Valores aprobados			Valores previos (****)
		kWh E.primaria renovable /kWh E. final	kWh E.primaria no renovable /kWh E. final	kWh E.primaria total /kWh E. final	kWh E.primaria /kWh E. final
Electricidad convencional Nacional	(*)	0,396	2,007	2,403	
Electricidad convencional peninsular	(**)	0,414	1,954	2,368	2,61
Electricidad convencional extrapeninsular	(**)	0,075	2,937	3,011	3,35
Electricidad convencional Baleares	(**)	0,082	2,968	3,049	
Electricidad convencional Canarias	(**)	0,070	2,924	2,994	
Electricidad convencional Ceuta y Melilla	(**)	0,072	2,718	2,790	
Gasóleo calefacción	(***)	0,003	1,179	1,182	1,08
GLP	(***)	0,003	1,201	1,204	1,08
Gas natural	(***)	0,005	1,190	1,195	1,01
Carbón	(***)	0,002	1,082	1,084	1,00
Biomasa no densificada	(***)	1,003	0,034	1,037	
Biomasa densificada (pelets)	(***)	1,028	0,085	1,113	

**g) USO PÚBLICA CONCURRENCIA, CONSUMO DE ENERGIA PROCEDENTE DE FUENTES DE ENERGIA NO RENOVABLES**

- Calefacción: 0,00 Kwh/m<sup>2</sup> año
- Refrigeración: 0,00 Kwh/m<sup>2</sup> año
- ACS: 1,96 Kwh/m<sup>2</sup> año

**TOTAL CONSUMO: 1,96 Kwh/m<sup>2</sup> año**

**4 Verificación del cumplimiento de la exigencia**

$$Cep,lim = Cep,base + Fep,sup / S$$

Cep,base: 50  
Fep,sup: 1500  
S: 604,61 m<sup>2</sup>

**CONSUMO LIMITE:** Cep,lim = 50 + 1500 / 604,61 = 3,308 kW·h/m<sup>2</sup>·año  
**TOTAL CONSUMO:** 1,96 Kwh/m<sup>2</sup> año

1,96 kW·h/m<sup>2</sup>·año < 3,308 Kwh/m<sup>2</sup> año **CUMPLE**

### **3.6.3 SECCIÓN HE-1: LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA**

El edificio dispondrá de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

#### **1.- GENERALIDADES**

##### **Ámbito de aplicación**

1.1.- Esta sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción;  
 b) intervenciones en edificios existentes:
- ampliación: aquellas en las que se incrementa la superficie o el volumen construido;
  - reforma: cualquier trabajo u obra en un edificio existente distinto del que se lleve a cabo para el exclusivo mantenimiento del edificio;
  - cambio de uso.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística;  
 b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;  
 c) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;  
 d) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>  
 e) las edificaciones o partes de las mismas que, por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente;  
 f) cambio del uso característico del edificio cuando este no suponga una modificación de su perfil de uso.

Se trata de un edificio de nueva construcción, por lo tanto es de aplicación la justificación de la presente sección.

#### **2.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA**

##### **2.1.- Cuantificación de la exigencia**

##### **2.1.1.- Edificios nuevos**

##### **DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN**

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

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

donde,

$D_{cal,lim}$  es el valor límite de la *demanda energética* de calefacción, expresada en kW·h/m<sup>2</sup>·año, considerada la superficie útil de los *espacios habitables*;

$D_{cal,base}$  es el valor base de la *demanda energética* de calefacción, para cada *zona climática* de invierno correspondiente al edificio, que toma los valores de la tabla 2.1;

$F_{cal,sup}$  es el factor corrector por superficie de la *demanda energética* de calefacción, que toma los valores de la tabla 2.1; S es la superficie útil de los *espacios habitables* del edificio, en m<sup>2</sup>.

**Tabla 2.1 Valor base y factor corrector por superficie de la demanda energética de calefacción**

	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
$D_{cal,base}$ [kW·h/m <sup>2</sup> ·año]	15	15	15	20	27	40
$F_{cal,sup}$	0	0	0	1000	2000	3000

## DEMANDA ENERGÉTICA DE REFRIGERACIÓN

La *demanda energética* de refrigeración del edificio o la parte ampliada, en su caso, no debe superar el valor límite  $D_{ref, lim} = 15 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$  para las *zonas climáticas* de verano 1, 2 y 3, o el valor límite  $D_{ref, lim} = 20 \text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$  para la *zona climática* de verano 4.

### 2.1.2 Limitación de descompensaciones

La transmitancia térmica y permeabilidad al aire de los huecos y la transmitancia térmica de las zonas opacas de muros, cubiertas y suelos, que formen parte de la envolvente térmica del edificio, no debe superar los valores establecidos en la tabla 2.3. De esta comprobación se excluyen los puentes térmicos.

**Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica**

Parámetro	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno <sup>(1)</sup> [ $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ]	1,35	1,25	1,00	<b>0,75</b>	0,60	0,55
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [ $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ]	1,20	0,80	0,65	<b>0,50</b>	0,40	0,35
Transmitancia térmica de huecos <sup>(2)</sup> [ $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$ ]	5,70	5,70	4,20	<b>3,10</b>	2,70	2,50
Permeabilidad al aire de huecos <sup>(3)</sup> [ $\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ ]	$\leq 50$	$\leq 50$	$\leq 50$	$\leq 27$	$\leq 27$	$\leq 27$

<sup>(1)</sup> Para elementos en contacto con el terreno, el valor indicado se exige únicamente al primer metro de muro enterrado, o el primer metro del perímetro de suelo apoyado sobre el terreno hasta una profundidad de 0,50m.

<sup>(2)</sup> Se considera el comportamiento conjunto de vidrio y marco. Incluye lucernarios y claraboyas.

<sup>(3)</sup> La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

## MEDIANERÍAS Y PARTICIONES INTERIORES

La transmitancia térmica de medianerías y particiones interiores que delimiten las unidades de uso residencial de otras de distinto uso o de zonas comunes del edificio, no superará los valores de la tabla 2.4. Cuando las particiones interiores delimiten unidades de uso residencial entre sí no se superarán los valores de la tabla 2.5.

**Tabla 2.4 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías, U en  $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$**

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	<b>0,95</b>	0,85	0,70

**Tabla 2.5 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, cuando delimiten unidades del mismo uso, U en  $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$**

Tipo de elemento	Zona climática de invierno					
	$\alpha$	A	B	C	D	E
Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	<b>1,35</b>	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	<b>1,20</b>	1,20	1,00

**3.- TRANSMITANCIA TÉRMICA**ZONA CLIMÁTICA DE INVIERNO: **C****Tabla 2.3 Transmitancia térmica máxima y permeabilidad al aire de los elementos de la envolvente térmica**

Transmitancia térmica de muros y elementos en contacto con el terreno(1) [W/m <sup>2</sup> K]	0,75
Transmitancia térmica de cubiertas y suelos en contacto con el aire [W/m <sup>2</sup> K]	0,50
Transmitancia térmica de huecos(2) [W/m <sup>2</sup> K]	3,10
Permeabilidad al aire de huecos(3) [m <sup>3</sup> /h·m <sup>2</sup> ]	< 27

Las soluciones constructivas propuestas garantizan la siguiente transmitancia térmica:

**MUROS EXTERIORES.- 0,44 W/m<sup>2</sup> K < 0,75 W/m<sup>2</sup> K**

- Enfoscado exterior con mortero e=2 cm.
- Panel hormigón pretensado e=16 cm
- Embarrado interior e=1 cm.
- Cámara de aire
- Tabicón de fábrica de ladrillo hueco sencillo e=5 cm.
- Guarnecido y enlucido de yeso e= 1,5 cm

**CUBIERTA INCLINADA.- 0,45 W/m<sup>2</sup> K < 0,50 W/m<sup>2</sup> K**

- Panel sándwich con aislamiento e=3 cm.
- Cámara de aire
- Aislamiento térmico fibra de vidrio e=8 cm
- Falso techo Pladur

**HUECOS.- 1,30 W/m<sup>2</sup> K < 3,10 W/m<sup>2</sup> K**

- Carpintería de aluminio y vidrio tipo climalit

Las soluciones constructivas propuestas garantizan la siguiente permeabilidad al aire de huecos:

**HUECOS.- 12 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup> < 27 m<sup>3</sup>/h m<sup>2</sup>**

- Carpintería de aluminio RPT y vidrio tipo climalit

**4.- PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN**

Cumplirán lo especificado en el apartado 6 del DB HE-1

**5.- CONSTRUCCIÓN**

Cumplirá lo especificado en el apartado 7 del DB HE-1

**3.6.4 SECCIÓN HE-2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS**

No se considera el presente apartado al no verse afectado por las obras objeto del presente proyecto.

### **3.6.5 SECCIÓN HE-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**

#### **Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

#### **1.- GENERALIDADES**

##### **1.1- Ámbito de aplicación**

1 Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) a edificios de nueva construcción;
- b) intervención en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m<sup>2</sup>, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;
- c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas;
- d) cambio de uso característico del edificio;
- e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- b) edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres y procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales;
- c) edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m<sup>2</sup>;
- d) interiores de viviendas.
- e) los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

3 En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

4 Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

Al tratarse de un edificio de nueva construcción, se procede a justificar la Sección HE-3

##### **1.2. Valor de Eficiencia Energética de la Instalación**

Para la aplicación de esta sección se ha seguido la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

- a) **cálculo del valor de EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1;**

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determina mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m<sup>2</sup>) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

siendo:

- P** la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W];  
**S** la superficie iluminada [m<sup>2</sup>];  
**Em** la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de *lámparas* y *equipos auxiliares*, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m <sup>2</sup> ]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
<b>Restauración</b>	<b>18</b>
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

## 2.- JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS

### 2.1.- Relativa al Edificio

#### 2.1.1.- Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar (PTOT).

LOCAL	TIPO LUMINARIA	POTENCIA UNITARIA (w)	UDS.	POTENCIA TOTAL (W)	SUP. (m <sup>2</sup> )	w/m <sup>2</sup>	LIMITE w/m <sup>2</sup>	CUMPLE
Salon 1	Led	150,00	7,00	1.050,00	194,14	5,41	18	SI
Salon 2	Led	150,00	8,00	1.200,00	174,11	6,89	18	SI
Cocina	Led	30,00	2,00	60,00	13,97	4,29	18	SI
Camerino	Led	10,00	4,00	40,00	26,30	1,52	18	SI
<b>TOTAL</b>				<b>2.350,00</b>	<b>408,52</b>	<b>5,75</b>	18	<b>SI</b>

- Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar (PTOT): 2.350,00 w
- Superficie total iluminada del edificio (STOT): 408,52 m<sup>2</sup>
- Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar por unidad de superficie iluminada (PTOT/STOT): 5,75 w/m<sup>2</sup>

### 2.2.- Relativa a cada zona

#### \* INDICE K DE CADA LOCAL

$$K = \frac{L \cdot A}{H \cdot (L + A)}$$

siendo:

L la longitud del local;  
A la anchura del local;

H la distancia del plano de trabajo a las luminarias.

El número de puntos mínimo a considerar en el cálculo de la iluminancia media (E) será:

- a) 4 puntos si  $K < 1$
- b) 9 puntos si  $2 > K \geq 1$
- c) 16 puntos si  $3 > K \geq 2$
- d) 25 puntos si  $K \geq 3$

LOCAL	L (m)	A (m)	S (m <sup>2</sup> )	H (m)	K	PUNTOS
Salon 1	12,00	16,20	194,40	3,00	2,30	9
Salon 2	10,00	17,50	175,00	3,00	2,12	9
Cocina	3,10	4,50	13,95	1,80	1,02	9

**\* FLUJO TOTAL DE CADA LOCAL  $\phi$** 

El flujo total de cada local  $\phi$  dependerá del flujo de cada lámpara así como del número de lámparas colocadas en cada local, para ello se define el tipo de lámpara a colocar.

TIPO DE LUMINARIA.-	Empotrables en el techo para lámparas LED, tipo downlight o campana
TIPO DE LÁMPARA.-	1x30 W _ 1x150 W
FLUJO LUMINOSO DE LÁMPARA.-	$\phi = 4.050 \text{ lm} \_ 20.250 \text{ lm}$
EFICIENCIA DE LAS LÁMPARAS.-	$E = 135 \text{ lm/w}$

LOCAL	PUNTOS MÍNIMOS	PUNTOS ADOPTADOS	$\phi$ (lm)	$\phi$ TOTAL (lm)
Salon 1	9,00	9,00	20.250	182.250
Salon 2	9,00	9,00	20.250	182.250
Cocina	9,00	9,00	4.050	36.450

**\* ILUMINANCIA MEDIA  $E_m$  en el plano de trabajo****Iluminancia media horizontal mantenida ( $E_m$ )**

Es el valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia media en el área especificada. Es la iluminancia media en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento.

Depende del tipo de actividad que se vaya a realizar en la zona.

El método del flujo será el que usaremos para el cálculo de la iluminancia a través de la siguiente expresión:

$$E_m = \frac{\phi \cdot F_u \cdot F_m}{S}$$

donde:

$\phi$	Flujo luminoso (lm)
$F_u$	Factor de utilización.
$F_m$	Factor de mantenimiento. (tomar los datos del apartado anterior)
$S$	Superficie ( $\text{m}^2$ ).

**Factor de mantenimiento ( $F_m$ )**

Resulta del cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de una instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva.

Bueno:	0,80
<b>Medio:</b>	<b>0,70</b>
Malo:	0,60

**Factor de utilización ( $F_u$ )**

Para K=1	$F_u = 0,50$
Para K=1,2	$F_u = 0,55$
Para K=1,5	$F_u = 0,58$
<b>Para K=2</b>	<b><math>F_u = 0,60</math></b>

LOCAL	S ( $\text{m}^2$ )	$\phi$ TOTAL (lm)	$F_u$	$F_m$	$E_m$ (lux)
Salon 1	194,14	182.250	0,60	0,70	394,28
Salon 2	174,11	182.250	0,60	0,70	439,64
Cocina	13,97	36.450	0,60	0,70	1.095,85

**EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN EN CADA ZONA VEEI**

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

siendo:

P la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W];

S la superficie iluminada [m<sup>2</sup>];

E<sub>m</sub> la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

**EFICIENCIA ENERGÉTICA LÍMITE**

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. Estos valores incluyen la *iluminación general* y la *iluminación de acento*, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y *zonas expositivas*.

**Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación**

<b>Zonas de actividad diferenciada</b>	<b>VEEI límite</b>
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>	3,5
aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	3,5
habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes <sup>(4)</sup>	4,0
almacenes, archivos, <i>salas técnicas</i> y cocinas	4,0
aparcamientos espacios	4,0
deportivos <sup>(5)</sup> estaciones de	4,0
transporte <sup>(6)</sup>	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(7)</sup>	6,0
<b>hostelería y restauración <sup>(8)</sup></b>	<b>8,0</b>
religioso en general	8,0
salas de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(9)</sup>	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

(1) Incluye la instalación de *iluminación general* de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escaner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por *iluminación general*, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

(4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas.

Los graderíos serán asimilables a zonas comunes del grupo 1

(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de recogida de equipajes, áreas de conexión de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

(7) Incluye la instalación de *iluminación general* e *iluminación de acento* de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

(8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

(9) Incluye la instalación de *iluminación general* e *iluminación de acento*. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. Se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.



LOCAL	nº puntos	p (w)	P total (w)	S (m2)	Em (lux)	VEEI
Salon 1	9	130	1.170	194,14	394,28	1,53
Salon 2	9	130	1.170	174,11	439,64	1,53
Cocina	9	30	270	13,97	1.095,85	1,76

### INDICE DE DESLUMBRAMIENTO UNIFICADO UGR – INDICE DE RENDIMIENTO DE COLOR Ra

Salon 1	1,53	8,00	SI
Salon 2	1,53	8,00	SI
Cocina	1,76	4,00	SI

#### Índice de deslumbramiento unificado (UGR)

(Unified Glare Rating – valoración unificada del deslumbramiento)

Valor máximo o límite permitidos de deslumbramiento según el área de trabajo en interior.

Es el índice de deslumbramiento molesto procedente directamente de las luminarias de una instalación de iluminación interior, definido en la publicación CIE (Comisión Internacional de Alumbrado) nº 117.

#### Índice de Rendimiento de Color de las lámparas (Ra)

Índice de rendimiento de colores mínimos para la situación, actividad o área. En general, lámparas con  $R_a < 80$  no deberían ser usadas en interiores en las que personas trabajen o permanezcan durante largos periodos.

Efecto de un iluminante sobre el aspecto cromático de los objetos que ilumina por comparación con su aspecto bajo un iluminante de referencia. La forma en que la luz de una lámpara reproduce los colores de los objetos iluminados se denomina índice de rendimiento de color (Ra). El color que presenta un objeto depende de la distribución de la energía espectral de la luz con que está iluminado y de las características reflexivas selectivas de dicho objeto.

LOCAL	UGR	Ra
Salones	22	80

Según la norma UNE-EN 12464-1/2003 (iluminación de los lugares de trabajo), se recomiendan los siguientes valores:

Tipo de zona y actividad	$E_m$	UGR	$R_a$	
Zonas comunes de edificios de viviendas	75	19	80	
Aparcamientos en edificios de viviendas	50	25	40	
<b>Lugares pública concurrencia</b>	Halls entrada	100	22	80
	Pasillos	100	25	80
	<b>Salones</b>	<b>200</b>	<b>22</b>	<b>80</b>
Oficinas	Escritura, lectura, tratamiento datos	500	19	80
	Puestos de CAD	500	19	80
	Salas conferencias	500	19	80
	Mostrador recepción	300	22	80
	Archivos	200	25	80
	Áreas de circulación y pasillos	100	28	40
	Escaleras, rampas,...	150	25	40
Aparcamientos públicos	Calles circulación	75	25	20
	Áreas aparcamiento	75	-	20

En esta tabla deben tomarse los datos de la siguiente manera:

$E_m$  Iluminancia mantenida en la superficie para el área, tarea o actividad. La iluminancia no debe caer de este valor. La iluminancia mantenida puede ser disminuida en circunstancias inusuales o aumentada en circunstancias críticas.

### 3.- SISTEMAS DE REGULACIÓN Y CONTROL

Las instalaciones de iluminación de los locales dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

1) Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;

2) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones

de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las condiciones i) y ii) del apartado 2.3 1) b).

**Quedan excluidas** de cumplir las exigencias de los puntos i e ii anteriores, las siguientes zonas de la tabla 2.1:

- zonas comunes en edificios residenciales.
- habitaciones de hospital.
- habitaciones de hoteles, hostales, etc.
- tiendas y pequeño comercio

En esta tabla se especifican los sistemas de control y, en su caso, regulación para cada área del edificio.

LOCAL	Sistema de control y regulación
Zona de público	1
Vest. Aseos	3

(1) sistema de encendido y apagado manual.(2) sistema de apagado con temporizador. (3) sistema de encendido por detección de presencia. (4) otro sistema de control (especificar cuál) (5) sistema de aprovechamiento de luz natural.

#### **4.- PLAN DE MANTENIMIENTO**

Para garantizar en el tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, VEEI, que contempla:

Operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de re-emplazamiento y limpieza de las luminarias y de la zona iluminada con la metodología prevista y frecuencia

Tipo	Acción a realizar	Frecuencia
lámparas de ciclo halógeno o cuarzo-yodo	limpieza de la ampolla de la lámpara	Mensual
Lámparas de descarga	limpieza de la lámpara	Semestral
	revisión global del equipo de encendido	Anual
Lámparas fluorescentes/LED	limpieza de la lámpara	semestral
	revisión global del equipo de encendido	anual
Lámparas incandescentes	limpieza de la ampolla de la lámpara	Semestral
Luminarias	limpieza de luminaria	Semestral
Luminarias de emergencia	limpieza de la luminaria.	Semestral

#### **Luminarias en General**

La limpieza se realizará con agua jabonosa o disolvente neutro no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito.

La limpieza de los posibles partes especulares se realizará con especial cuidado para evitar rayones que son irreversibles. Igualmente debe prestarse atención a la conexión de la lámpara y posibles elementos accesibles del equipo de encendido. Toda limpieza de las partes interiores protegidas, así como la sustitución de cualquier parte del equipo de encendido, incluso del portalámparas si fuera necesario, serán realizadas por el personal cualificado.

##### *Por el usuario:*

Limpieza de luminaria dependerá de la suciedad del ambiente, no obstante al menos cada una cada 6 meses.

##### *Por el personal cualificado:*

Aunque dependerá del ambiente en el que esté instalada, la revisión global de la luminaria y sobre todo de su equipo de encendido se realizarán al menos una vez cada 2 años.

### **Luminarias de emergencia**

Limpieza exterior de las luminarias con una bayeta seca (o ligeramente húmeda con la desconexión previa de la corriente eléctrica).

Si el fabricante lo prevé por la simplicidad de su diseño, el usuario podría sustituir las lámparas cuando éstas fundan o se agoten.

En cualquier caso toda anomalía en el correcto funcionamiento debe ser objeto de llamada al instalador.

La limpieza interior, la posible sustitución de lámparas o de las baterías, o la reparación de los circuitos deben ser realizadas por personal cualificado.

#### *Por el Usuario:*

La limpieza puede realizarse una vez cada 6 meses.

#### *Por el profesional:*

La revisión general de la luminaria con las reparaciones y sustituciones a que diera lugar, se realizará al menos una vez cada 3 años.

### **Lámparas incandescentes**

Cualquier operación de mantenimiento debe comportar una desconexión previa del suministro eléctrico, bien sea del punto de luz o mucho mejor del circuito completo al que pertenezca. Cuando funde una lámpara incandescente, alrededor de las 1.000 horas de funcionamiento, no hay más que sustituirla por otra de las mismas características por simple rosca de su casquillo.

La limpieza de su ampolla se realizará con agua jabonosa o disolvente suave no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito.

No existe mayor mantenimiento que el descrito para el usuario por lo que no existe ninguna operación exclusiva para el profesional, salvo que el acceso a la lámpara comporte dificultades añadidas por la complejidad de la luminaria.

La limpieza de la ampolla de la lámpara se limpiará al menos una vez cada 6 meses. En casos de ambientes polvorientos y luminarias abiertas esta frecuencia se verá sensiblemente aumentada.

### **Lámparas de ciclo halógeno o cuarzo-yodo**

Cualquier operación de mantenimiento debe comportar una desconexión previa del suministro eléctrico, bien sea del punto de luz o mucho mejor del circuito completo al que pertenezca.

Cuando funde una lámpara de este tipo, alrededor de las 2.000 o 3.000 horas de funcionamiento según modelos, no hay más que sustituirla por otra de las mismas características.

La operación de limpieza de su ampolla debe realizarse con un trapo seco sin la menor partícula de grasa y siempre con la desconexión completa del circuito al que pertenezca.

No existe mayor mantenimiento que el descrito para el usuario por lo que no existe ninguna operación exclusiva para el profesional, salvo que el acceso a la lámpara comporte dificultades añadidas por la complejidad de la luminaria.

La limpieza de la ampolla de la lámpara se limpiará al menos una vez al mes. En casos de ambientes polvorientos y luminarias abiertas esta frecuencia se verá sensiblemente aumentada.

### **Lámparas fluorescentes/LED**

Cualquier operación de mantenimiento debe comportar una desconexión previa del suministro eléctrico, bien sea del punto de luz o mucho mejor del circuito completo al que pertenezca.

Ante el envejecimiento por el uso normal de la luminaria hay que realizar la limpieza de la lámpara según en grado de ensuciamiento al que ha estado expuesta, y hay que sustituirla cuando haya consumido su vida útil. Este período útil se supera cuando ha habido una pérdida de flujo luminoso superior al 30% del inicial, cifra a la que se llega antes de que se ennegrezcan los extremos del tubo, bastante antes de que el tubo arranque con dificultad, y mucho antes de que parpadee de modo incontrolado.

La limpieza se realizará con agua jabonosa o disolvente suave no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito. Cuando el tubo no está viejo y sin embargo no se mantiene el arranque, se puede sustituir el cebador si el equipo de encendido es convencional. Cualquier avería que no esté en apartado anterior deberá ser subsanada por personal especializado. Estas averías pueden ser el cambio de reactancia o balasto, el cambio del condensador, la reparación o sustitución de balastos electrónicos y en general cualquier otra que implique el acceso a las partes protegidas de la luminaria.

#### *Por el usuario:*

Limpieza de la lámpara, en función de la suciedad del ambiente, se realizará al menos una vez cada 6 meses. La sustitución de la lámpara se realizará en función de la vida útil de la misma, a su vez en función de lo que el fabricante de la misma especifica en horas.

#### *Por el personal cualificado:*

Revisión global del equipo de encendido al menos una vez al año.

### **Lámparas de descarga**

Cualquier operación de mantenimiento debe comportar una desconexión previa del suministro eléctrico, bien sea del punto de luz o mucho mejor del circuito completo al que pertenezca.

Ante el envejecimiento por el uso normal de la luminaria hay que realizar la limpieza de la lámpara según en grado de ensuciamiento al que ha estado expuesta, y hay que sustituirla cuando haya consumido su vida útil. Este período útil se supera cuando ha habido una pérdida de flujo luminoso superior al 30% del inicial, dato que proporcionará el fabricante.

La limpieza se realizará con agua jabonosa o disolvente suave no abrasivo, siempre con la desconexión completa del circuito.

Cualquier avería que no esté en apartado anterior deberá ser subsanada por personal especializado. Estas averías pueden ser el cambio de reactancia o balasto, el cambio del condensador, la reparación o sustitución de balastos electrónicos y en general cualquier otra que implique el acceso a las partes protegidas de la luminaria.

Por el usuario:

Limpieza de la lámpara se realizará al menos cada una vez cada 6 meses.

La sustitución de la lámpara según la vida útil de la misma.

Por el personal cualificado:

Revisión global del equipo de encendido al menos una vez al año.

### **Luminarias de señalización**

Limpieza exterior de las luminarias con una bayeta seca (o ligeramente húmeda con la desconexión previa de la corriente eléctrica).

Si el fabricante lo prevé por la simplicidad de su diseño, el usuario podría sustituir las lámparas cuando éstas fundan o se agoten.

En cualquier caso toda anomalía en el correcto funcionamiento debe ser objeto de llamada al instalador.

La limpieza interior, la posible sustitución de lámparas o de las baterías, o la reparación de su circuitería deben ser realizadas por personal cualificado.

Por el Usuario:

La limpieza puede realizarse una vez cada 6 meses.

Por el profesional:

La revisión general de la luminaria con las reparaciones y sustituciones a que diera lugar, se realizará al menos una vez cada 3 años.

En ocasiones la luminaria es conjuntamente de emergencia. En otros casos la luminaria es de diodos LED de muy amplia duración, y también existe otra variedad a modo de guirnaldas de lámparas incandescentes.

### **Sistemas de control**

En las diferentes zonas del edificio se deberán tener en cuenta los sistemas de regulación y control establecidos en la Tabla correspondiente a los sistemas de control de esta memoria.

### **3.6.6 SECCIÓN HE-4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

En los *edificios*, con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

#### **1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Esta Sección es de aplicación a:

- a) Edificios de nueva construcción o a edificios existentes en que se reforme íntegramente el edificio en sí o la instalación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 50 l/d;
- b) Ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;
- c) Climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

Se trata de un edificio de nueva construcción donde existe una demanda inferior a 50 l/d, por lo tanto no se encuentra incluida dentro del ámbito de aplicación.

#### **2.- JUSTIFICACIÓN DE LA DEMANDA**

Para valorar las demandas se tomarán los valores unitarios que aparecen en la siguiente tabla (Demanda de referencia a 60 °C).

**Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 °C<sup>(1)</sup>**

<b>Criterio de demanda</b>	<b>Litros/día·unidad</b>	<b>unidad</b>
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro de salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal **	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión *	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin ducha	4	Por persona
Escuela con ducha	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

El uso del edificio no se encuentra referenciado en la tabla anterior. Se establece en el apartado 2 del punto 4.1 del DB que:

“Para otros usos se tomaran valores contrastados por la experiencia o recogidos por fuentes de reconocida solvencia”

Hay que tener en cuenta que el uso es polivalente, sin tener definido alguno en concreto, lo mismo puede albergar una exposición, una conferencia, alguna actuación, bar en época de fiestas locales o cualquier otra actividad que necesite el municipio.

Esto además se desarrollará de forma puntual, es decir, que el uso no es continuo y habrá temporadas en las que el edificio no se utilice. Es por ello que la utilización del agua caliente será de tipo esporádico y su utilización será de forma puntual para algún tipo de evento.

Con todo esto, los únicos locales que demandan agua caliente son la cocina y el aseo del camarero únicamente para solventar puntualmente dicho eventos, haciendo especial hincapié en que no todos los eventos que se realicen van a demandar agua caliente (exposiciones, actuaciones, actividades varias, etc)

La experiencia en la realización de edificios de similares características indica que la demanda anual ronda valores entorno a los 10.000 litros anuales, a razón de 8 ó 10 eventos al año (aproximadamente 1.000 litros de agua caliente por evento), lo cual supone una demanda de unos 28 a litros/día, inferior a los 50 litros/día que se fija como consumo mínimo a partir del cual se debe disponer de ACS solar.

### **3.6.7 SECCIÓN HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

#### **1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN**

1.-Esta Sección es de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción y a edificios existentes que se reformen íntegramente, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo, para los usos indicados en la tabla 1.1 cuando se superen los 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida;

b) ampliaciones en edificios existentes, cuando la ampliación corresponda a alguno de los usos establecidos en tabla 1.1 y la misma supere 5.000 m<sup>2</sup> de superficie construida.

Se considerará que la superficie construida incluye la superficie del aparcamiento subterráneo (si existe) y excluye las zonas exteriores comunes.

Tabla 1.1 Ámbito de aplicación
Tipo de uso
Hipermercado Multi-tienda y centros de ocio Nave de almacenamiento y distribución Instalaciones deportivas cubiertas Hospitales, clínicas y residencias asistidas Pabellones de recintos feriales

2. En el caso de edificios ejecutados dentro de una misma parcela catastral, destinados a cualquiera de los usos recogidos en la tabla 1.1, para la comprobación del límite establecido en 5.000 m<sup>2</sup>, se considerara la suma de la superficie construida de todos ellos.

3 Quedan exentos del cumplimiento total o parcial de esta exigencia los edificios históricos protegidos cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

El objeto del presente documento queda fuera del ámbito de aplicación de esta sección, es por ello que se estima que **NO** es de aplicación la presente Sección.

## **4.- CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES**



## **4.1.- DECRETO 135/2018. REGLAMENTO QUE REGULA LAS NORMAS DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL EN LA EDIFICACIÓN, ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS, ESPACIOS PÚBLICOS NATURALES Y EL TRANSPORTE EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA**

### **4.1.1.- Ámbito de aplicación. Art. 21**

Se trata de un edificio de uso público de titularidad pública, por lo tanto es obligada la justificación del Título IV Accesibilidad en la Edificación del D. 135/2018

### **4.1.2.- Accesibilidad en el exterior del edificio. Art. 22**

- El acceso habitual al edificio se realiza mediante itinerario accesible.
- En el acceso no existen torniquetes, barreras ni otros elementos que obstaculicen el paso

### **4.1.3.- Accesibilidad entre plantas del edificio. Art. 23**

- Los bienes y servicios que se ofrecen al público están en la planta baja accesible
- Se encuentran comunicadas de manera accesible todas las zonas de uso público del edificio

### **4.1.4.- Puertas en itinerarios accesibles. Art. 24**

- Las puertas tienen una altura superior a 2 metros y poseen contraste cromático para facilitar su percepción
- No existen puertas automáticas
- No existen puertas cortavientos

### **4.1.5.- Escaleras. Art. 25**

No existen escaleras de uso general para el público.

### **4.1.6.- Servicios higiénicos accesibles. Art. 29**

Los servicios higiénicos accesibles a disposición del público cumplen las siguientes características:

#### **1. Aseo accesible:**

- a) la distribución y ubicación de los aseos accesibles se integra en el núcleo de aseos generales, consiguiendo que el recorrido hasta el aseo accesible no sea discriminatorio por su longitud, tiempos de espera, etc.
- b) No se dispone el uso compartido por ambos sexos en el caso de que el acceso se realice a través de un núcleo de aseos de un sexo determinado.
- c) La cabina de aseo accesibles incluye un lavabo
- d) Los espacios de transferencia o acercamiento a los diferentes aparatos sanitarios están conectados mediante itinerario accesible con la entrada del aseo.
- e) Existe un adecuado contraste entre los aparatos sanitarios y accesorios con el entorno.

#### **2. Aparatos sanitarios:**

- a) Existen espacios para la transferencia o el acercamiento con una dimensión de 0.80 x 1.20 m frente al lavabo y a ambos lados del inodoro
- b) El inodoro dispone de respaldo
- c) Los desagües con rejillas, están enrasados con el nivel del pavimento y no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1.5 cm de diámetro.

#### **3. Mecanismos y accesorios:**

Los pestillos de las puertas son ergonómicos de tipo palanca, pasador o presión permitiéndose su apertura desde el exterior en caso de emergencia.

### **4.1.7.- Instalaciones y mobiliario. Art. 30**

En las zonas de uso público al menos un elemento de cada instalación y mobiliario a disposición del público deberá cumplir las condiciones previstas en el reglamento, y deberá estar conectado mediante un itinerario accesible.

Las instalaciones y mobiliario a disposición del público cumplen lo siguiente:

- El escenario dispone de un itinerario accesible dentro de la propia estancia mediante plataforma elevadora que los comunique al menos con la zona de plazas reservadas de uso preferente para usuarios de sillas de ruedas y para usuarios de productos de apoyo a la movilidad diferentes de la silla de ruedas, con el acceso y con la salida del recinto.

- Las partes manipulables de los elementos o instalaciones se sitúan a una altura del suelo comprendida entre 0.80 m y 1.20 m.
- Las fuentes de agua potable, papeleras, máquinas expendedoras, cajeros, teléfonos públicos y similares cumplirán las prescripciones indicadas en cada caso para espacios públicos urbanizados.

## **4.2 JUSTIFICACIÓN DEL REGLAMENTO GENERAL DE POLICÍA, ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS. RD. 2819 de 27 de Agosto de 1.982**

### **4.2.1.- Ámbito de aplicación**

Establece el artículo 1 que;

*1. Serán aplicables los preceptos del presente Reglamento a los espectáculos, deportes, juegos, recreos y establecimientos destinados al público, enumerados en el Anexo y a las demás actividades de análogas características, con independencia de que sean de titularidad pública o privada y de que se propongan o no finalidades lucrativas.*

*2.- Los preceptos de la Sección primera, capítulo I, Título I dedicados específicamente a regular los requisitos de construcción o transformación de los locales para destinarlos a espectáculos propiamente dichos, serán adaptados a las exigencias de los establecimientos públicos y restantes actividades recreativas mediante Reglamentos especiales, con sujeción a análogos principios y finalidades.*

*3. La aplicación del presente Reglamento tendrá carácter supletorio respecto de las disposiciones especiales dictadas, en relación con todas o alguna de las actividades enumeradas en el Anexo, para garantizar la higiene y sanidad pública y la seguridad ciudadana, proteger a la infancia y a la juventud y defender los intereses del público en general, así como para la prevención de incendios y otros riesgos colectivos.*

*4. Los requisitos establecidos en el presente Reglamento, para los lugares, recintos e instalaciones destinados a espectáculos y recreos públicos, serán exigidos sin perjuicio de los que puedan establecer en el ejercicio de sus competencias, los distintos Departamentos ministeriales, las Comunidades autónomas y las Corporaciones locales.*

Uno de los posibles usos que puede albergar el edificio es la actividad de Bar-cafetería como complementario de otros usos y/o actividades. Esta actividad en concreto se encuentra encuadrada en el apartado IV del Nomenclátor, concretamente pertenece al apartado de **ESTABLECIMIENTO PUBLICO**, es por ello que al no tratarse de un "espectáculo propiamente dicho", los preceptos de la Sección primera, capítulo I, Título I se rigen mediante Reglamentos especiales.

### **4.2.2.- Altura libre mínima. Art. 10**

La altura libre mínima es superior a 3,20 m medidos desde el suelo de la sala al techo.

### **4.2.3.- Dotación de aseos. Art. 12**

Por cada 500 personas o fracción se disponen:

- Caballeros: Cuatro plazas de urinarios, dos inodoros y dos lavabos
- Señoras: Seis inodoros y dos lavabos para señoras

### **4.2.4.- Alumbrado, calefacción y ventilación de toda clase de edificios y locales cubiertos**

#### **Alumbrado. Arts. 13 – 14 -15**

La iluminación no produce zonas de penumbra, está situada a altura superior a 2 metros y posee una intensidad superior a 10 lux.

Los conductores van en el interior de tubos de material aislante e incombustible.

La toma de tierra va conectada a la del edificio.

Los circuitos independientes en que se divide el alumbrado de cada una de las dependencias llevan interruptores y cortocircuitos en sus arranques.

Se dispone de alumbrado de emergencia colocado sobre las puertas que conducen a las salidas.

Se dispone alumbrado de señalización.

Ambos alumbrados llevan fuentes propias de energía mediante batería de acumuladores con autonomía mínima de una hora.

### **4.2.5.- Ventilación y acondicionamiento de aire**

Se dispone de una ventilación mecánica mediante extractor, conductos y rejillas.

### **4.3 JUSTIFICACIÓN DEL DECRETO 19/1997 DE 4 DE FEBRERO DE REGLAMENTACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES**

En este apartado se procede a justificar la emisión de ruidos generados por una de las actividades que se pueden desarrollar en el interior del local.

Tal y como se ha comentado en apartados anteriores, el edificio se proyecta para albergar varias actividades, entre ellas las de bar-cafetería en épocas de fiestas locales, exposiciones, etc, es por ello que se procede a justificar el Decreto 19/97.

#### **4.4.1.- Artículo 23**

Se trata de un uso de establecimiento público perteneciente al grupo c) del art. 25 (bar-cafetería sin equipo de reproducción sonora), por lo tanto no se considera necesario el cumplimiento del art. 23. del D. 19/97.

#### **4.4.2.- Artículo 24**

Se considera un uso de establecimiento público, el cual se encuentra afectado por la Ley 16/2.015, de 23 de Abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura así como por el Decreto 81/2.011, de 20 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de la comunidad Autónoma de Extremadura.

En cumplimiento de lo dispuesto en el art. 24 del D. 19/1997, al tratarse de una actividad afectada por la Ley 16/2.015 y el D. 81/2.011 (los cuales dejan sin aplicación el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas), se hace necesario realizar un estudio justificativo del cumplimiento del D. 19/1997.

En el Capítulo VI del mencionado D. 19/1997 se especifica el contenido que deben tener los proyectos, concretamente se especifica que los estudios justificativos contendrán MEMORIA TÉCNICA Y PLANOS.

#### **4.4.3.- MEMORIA TÉCNICA**

##### **a) TIPO DE ACTIVIDAD**

Se trata de una actividad de BAR-CAFETERÍA sin equipo de reproducción sonora.

##### **b) HORARIO PREVISTO** (Según Orden de 16/Septiembre de 1996)

----- **Invierno** (de 1/Octubre a 31 de Mayo)

APERTURA:           A partir de las 9,00 h. de la mañana  
CIERRE:               Hasta las 1,30 h. de la madrugada

----- **Verano** (de 1/Junio a 30 de Septiembre)

**Semana Santa**  
**Navidades**

APERTURA:           A partir de las 9,00 h. de la mañana  
CIERRE:               Hasta las 2,00 h. de la madrugada

En general, los Viernes, Sábados y vísperas de fiestas se podrá prolongar el horario de cierre media hora más.

En cualquier caso, el horario se ajustará al legalmente establecido y/o a las autorizaciones especiales que le sean concedidas en su caso.

##### **c) UBICACIÓN Y RELACIÓN DE USOS EN LOS LÍMITES COLINDANTES**

El local en estudio se encuentra en suelo urbano consolidado en una zona clasificada como de uso residencial, ubicado en la planta baja de un edificio exclusivo de carácter dotacional.

La edificación se encuentra dispuesta de forma adosada a otras edificaciones residenciales.

##### **d) RUIDO AÉREO**

- **d.1.- Fuentes sonoras más destacables de la actividad. Nivel acústico**

Las fuentes sonoras más destacables de la actividad van a ser las procedentes del propio desarrollo de la actividad, de las conversaciones de los propios usuarios así como del compresor de aire acondicionado.

El Nivel Acústico (N.E.) en base al art. 25.c del D. 19/1997 se fija en **85 dBA**

- **d.2.- Límites de ruido legalmente admisibles**

Considerando que se trata de una zona residencial-comercial se fija, en base al art. 12.2 del D. 19/1997 los siguientes límites de Nivel de Recepción Externo (N.R.E):

De día:               **60 dBA**  
De noche:           **45 dBA**

- **d.3.- Valoración de la necesidad de aislamiento acústico a ruido aéreo**

Con los cerramientos existentes y con las soluciones planteadas de aislamiento acústico a ruido aéreo, se cumple el D. 19/1997, para ello se justificará analíticamente que se cumplen los parámetros exigidos.

- **d.4.- Diseño de la instalación acústica, con descripción de los materiales utilizados**

**1.- Fachadas y medianeras**

- Exterior
- Placa de hormigón pretensado de 16 cm. de espesor
- Tabicón de fábrica de ladrillo hueco doble recibido con mortero M-40 (1/6) e=7 cm.
- Guarnecido y enlucido con yeso e=1,5 cm.
- Interior

**2.- Techo**

- Exterior
- Cubierta panel sándwich e=3 cm.

**3.- Puertas y ventanas**

- Carpintería clase A3 con acristalamiento doble (planilux 4 mm / cámara de aire 12 mm / planilux 4 mm)

- **d.5.- Justificación analítica**

En anexo aparte se adjunta justificación analítica.

# JUSTIFICACIÓN ANALÍTICA AISLAMIENTO ACÚSTICO

## 1.-FORMULACION UTILIZADA

**LEY DE MASAS**  $R = 20 \log (M \cdot f) - 42 \text{ dB}$

Siendo:

M = la masa del elemento en kg/m<sup>2</sup>

f = la frecuencia

**FRECUENCIA DE RESONANCIA**  $f_r (\text{Hz}) = 60 \left( \frac{1}{d} \left( \frac{1}{M_1} + \frac{1}{M_2} \right) \right)^{1/2}$

Siendo:

M1 y M2 = las masas de los elementos en kg/m<sup>2</sup>

d = el espesor de la cámara de aire en m.

**DIMENSION MINIMA DE LA CAMARA DE AIRE**  $d = 105 \cdot \left( \frac{1}{M_1} + \frac{1}{M_2} \right)$

Para una frecuencia natural del sistema  $f_0$  inferior a 60 Hz

## 2.-CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO

### ACTIVIDAD:

Local en edificio exclusivo con un uso previsto de bar-cafetería, con las siguientes características constructivas:

#### Techo:

Cubierta panel sandwich e=3cm

#### **MASAS**

Cubierta*	Sobrec.	
50,00	20,00	kg/m <sup>2</sup>

\*Peso propio de la cubierta

#### **CAMARA DE AIRE**

d1	
0,01	m

#### **DIMENSIONES DE LA CUBIERTA**

L1	L2	
14,00	20,00	m

#### Separaciones

Con otros locales 1/2 pié de L.P. enlucido a dos caras, con un espesor de 13,5 cm.

#### **MASAS**

225	Kg/m <sup>2</sup>
-----	-------------------

#### Huecos (Puertas y ventanas)

Carpintería de la clase A3 con acristalamiento doble tipo Climalit formado por Stadip 3+3 mm./ cámara de aire de 15 mm. /Stadip 3+3

**SUPERFICIE HUECOS SH**

	P	V	TOTAL S1	
Fachada Ext.	4,35	6,02	10,37	m2

	P	V	TOTAL S2	
Fachada Int.	7,58	4,25	11,83	m2

<b>TOTAL SH</b>			<b>22,20</b>	m2
-----------------	--	--	--------------	----

**Cerramiento exterior y Medianeras:**

Placa hormigón pretensado, cámara de aire y tabicón de fábrica de ladrillo hueco doble con enlucido por el interior.

**MASAS**

Hoja ext.	Hoja int.	
300	125	Kg/m2

**CAMARA DE AIRE**

d2	
0,10	m

**SUPERFICIE CERRAMIENTO EXTERIOR SC1**

	LONG. L	ALT. H	HUECOS SF	TOTAL SC	
Fachada Ext.	35,00	6,00	10,37	199,63	m2
Fachada Int.	30,00	6,00	11,83	168,17	m2
<b>TOTAL SC1</b>	<b>65,00</b>	<b>6,00</b>	<b>22,20</b>	<b>367,80</b>	m2

**SUPERFICIE CERRAMIENTO MEDIANERAS SC2**

	LONG. L	ALT. H	HUECOS SF	TOTAL SC	
Lateral der.	25,00	6,00	0,00	150,00	m2
Lateral Izq.	13,00	6,00	0,00	78,00	m2
<b>TOTAL SC1</b>	<b>38,00</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>	<b>228,00</b>	m2

**SUPERFICIE TOTAL CERRAMIENTO CIEGO SC= SC1+SC2**

SC1	65,00	367,80	m2
SC2	38,00	228,00	m2
<b>TOTAL SC</b>	<b>103,00</b>	<b>595,80</b>	m2

### **3.-NIVEL DE EMISIÓN N.E. (art. 25)**

Partimos de un Nivel de Emisión de 80 dBA (bar sin equipo de reproducción sonora)

Frecuencia en (HZ)	125	250	500	1.000	2.000	4.000	GLOBAL
Nivel mínimo de emisión (dB)	86,85	81,40	76,85	72,40	71,20	69,50	
Tabla de Conversión Ponderada "A" (dB)	-16,10	-8,60	-3,20	0,00	1,20	1,00	
Nivel mínimo de emisión (dBA)	70,75	72,80	73,65	72,40	72,40	70,50	<b>80,00</b>

NIVEL de EMISIÓN

||  
N.E

### **4.- NIVEL DE RECEPCIÓN EXTERNO N.R.E.- (art. 12,2 "de noche")**

El Nivel máximo de recepción exterior es de 45 dBA para zona residencial en horario nocturno

Frecuencia en (HZ)	125	250	500	1.000	2.000	4.000	GLOBAL
Nivel de Ruidos Máximo Admisible en el exterior (dB)	57,00	44,40	40,00	37,00	35,00	31,00	
Tabla de Conversión Ponderada "A" (dB)	-16,10	-8,60	-3,20	0,00	1,20	1,00	
Ruido transmitido al exterior (dBA)	40,90	35,80	36,80	37,00	36,20	32,00	<b>45,00</b>

NIVEL de RECEPCIÓN EXTERIOR

||  
N.R.E.

### **5.- NIVEL DE EMISIÓN DE RUIDO RESULTANTE AL EXTERIOR POR EL FORJADO**

Se considera doble pared de masa 425 y 40 Kg/m<sup>2</sup> respectivamente para el forjado con solería superior y el falso techo de Pladur separados 25 cm. y con material absorbente en la parte superior de dicho falso techo para evitar ondas estacionarias, compuesto por panel de lana de roca hidrofugada tipo PV-papel de la casa Isover de 8 cm. de espesor

#### **Calculo de la frecuencia de resonancia.-**

Se considera una pared doble con cámara de aire y material absorbente en ella  
 $f_r \text{ (Hz)} = 60 \left( \frac{1}{d} \right) \left( \frac{1}{M_1 + 1/M_2} \right)^{1/2}$



La cámara de aire ha de tener unas dimensiones mínimas para evitar acoplamientos  
 $d_{min.}(cm) > 105 \cdot (1/M1 + 1/M2)$

d1(m)	M1 (kg)	M2 (kg)	fr	d min. (cm)
0,01	50	20	<b>158,75</b>	7,35

**Aislamiento a frecuencias inferiores a la de resonancia**

Como quiera que a frecuencias inferiores a la de resonancia el resorte no tiene eficacia y es como si hubiera una ligazón rígida entre ambos paramentos, ambos se comportan como una pared simple de masa suma de ambos. Así pues para  $f < f_r$   $R = R(M1 + M2)$  siendo  $R(DB) = 20 \log ((M1 + M2) \cdot f) - 42$   
 $f_r = 158,75$  Hz

La frecuencia de resonancia está por debajo del rango de frecuencia considerado

**Aislamiento a frecuencias comprendidas entre  $f_r$  (19,85) < f < f\_l (340)**

La frecuencia cuya longitud de onda es doble que el espesor de la cámara de aire es la primera de las frecuencias que produce ondas estacionarias. Estas se producen para  $d = \lambda / 2$

$$\lambda = 2 \cdot d / n = c / f \quad \text{es decir} \quad f_1 = c / (2 \cdot d)$$

Siendo  $c =$  velocidad del sonido 340 m/s  
 Siendo  $d =$  espesor de la cámara de aire 0,01 m

Por lo tanto,  $f_1 = 17000$  Hz

$$R (dB) = R (M1) + R (M2) + 10 \log (d) + 10 \log (k \cdot \alpha) + 10 \log (a+b) / (a \cdot b) + 3$$

$$R(M) = 20 \log (M \cdot f) - 42$$

Siendo:

$M1$  y  $M2 =$  las masas en kg/m<sup>2</sup> de los distintos paramentos

$d =$  dimensiones de la cámara de aire (m)

$L1$  y  $L2 =$  las dimensiones de la cubierta (m)

$K =$  constante del muelle del colchón de aire

$\alpha =$  absorción acústica del material absorbente

L1 (m) =	14,00
L2 (m) =	20,00

K =	0,3
d1 =	0,01

Frecuencia por Bandas de octava (HZ)	125	250
R(M1) (dB)	33,92	39,94
10log(d)	-20,00	-20,00
Coef. Abs. acústica panel PV papel 8 cm ( $\alpha$ )	0,80	0,85
10log (K. $\alpha$ )	-6,20	-5,93

10log (a+b) /(a.b)	-9,16	-9,16
R(M2) (dB)	25,96	31,98
Aislamiento acústico del forjado dB	27,52	39,83

**Aislamiento a frecuencias  $f > f_l$  (340 Hz)**

$$R \text{ (dB)} = R \text{ (M1)} + R \text{ (M2)} - 10 \log (1/\alpha + 1/4)$$

Frecuencia por Bandas de octava (HZ)			500	1000	2000	4000
R(M1) (dB)			45,96	51,98	58,00	64,02
Coef. Abs. acústica panel PV papel 8 cm ( $\alpha$ )			0,97	0,95	0,98	0,99
10log ( $1/\alpha + 1/4$ )			1,08	1,15	1,04	1,00
R(M2) (dB)			38,00	44,02	50,04	56,06
Aislamiento acústico del forjado dB			82,88	94,85	107,00	119,08

**Nivel de emisión de ruido resultante a la vivienda superior por el forjado**

Frecuencia por Bandas de octava (HZ)	125	250	500	1000	2000	4000	GLOBAL
Aislamiento acústico del forjado dB	27,52	39,83	82,88	94,85	107,00	119,08	29,11
Nivel mínimo de emisión (dB)	86,85	81,40	76,85	72,40	71,20	69,50	88,51
Nivel de ruido resultante en el forjado dB	<b>59,33</b>	<b>41,57</b>	<b>-6,03</b>	<b>-22,45</b>	<b>-35,80</b>	<b>-49,58</b>	<b>59,40</b>
Factor de corrección "A" dB	-16,10	-8,60	-3,20	0,00	1,20	1,00	

NIVEL DE EMISION DE RUIDO RESULTANTE EN FORJADO dB(A)	43,23	32,97	-9,23	-22,45	-34,60	-48,58	<b>43,62</b>
---	-------	-------	-------	--------	--------	--------	--------------

NIVEL DE EMISIÓN INTERIOR (N.E) **80,00 dBA**  
NIVEL DE EMISIÓN EXTERIOR EN FORJADO DEL LOCAL **43,62 dBA**  
(Nivel de emisión en el interior de la vivienda superior)  
AISLAMIENTO DE LA CUBIERTA **36,38 dBA**

## **6.- AISLAMIENTO ACÚSTICO DE PUERTAS Y VENTANAS EN FACHADAS**

El aislamiento acústico de las puertas y ventanas instaladas en las fachadas en función de sus marcos (aluminio) y vidrios colocados (Stadip 3+3 / cámara / Stadip 3+3) es el siguiente:

Frecuencia en (HZ)	125	250	500	1.000	2.000	4.000	GLOBAL
Aislamiento Acústico (dB)	20,00	13,00	17,00	25,50	28,00	15,00	
Tabla de Conversión Ponderada "A" (dB)	-16,10	-8,60	-3,20	0,00	1,20	1,00	
Aislamiento Acústico en puertas/ventanas (dBA)	3,90	4,40	13,80	25,50	29,20	16,00	<b>30,99</b>

## **7.- NIVEL DE EMISIÓN DE RUIDO AL EXTERIOR POR LAS FACHADAS/MEDIANERAS**

Consideramos el ruido resultante por las fachadas y medianeras

Para la determinación del aislamiento acústico Mixto de fachada aplicaremos la formula:

$$R: 10 \log ((Sv+Sc)/((Sv/10^{Rv}/10)+(Sc/10^{Rc}/10))$$

Shuecos=SH=	<b>22,20</b> m2
Sciego=SC=	<b>595,80</b> m2

**Calculo de la frecuencia de resonancia.-**

$$Fr(Hz= 60((1/d)(1/M1+1/M2))^{1/2}$$

La cámara de aire ha de tener unas dimensiones mínimas para evitar acoplamientos  
 $d_{min.}(cm) > 105*(1/M1+1/M2)$

d2(m)	M1	M2	Fr	d min.(cm)
<b>0,10</b>	<b>300</b>	<b>125</b>	<b>20,20</b>	1,19

**Aislamiento a frecuencias inferiores a la de resonancia**

Como quiera que a frecuencias inferiores a la de resonancia el resorte no tiene eficacia y es como si hubiera una ligazón rígida entre ambos paramentos, ambos se comportan como una pared simple de masa suma de ambos. Así pues para  $f < fr$   $R=R(M1+M2)$  siendo  $R(DB) = 20\log((M1+M2)*f)-42$   
 $fr= 20,20$  Hz

La frecuencia de resonancia está por debajo del rango de frecuencia considerado

**Aislamiento a frecuencias comprendidas entre fr (21,34) < f < fl (1700)**

La frecuencia cuya longitud de onda es doble que el espesor de la cámara de aire es la primera de las frecuencias que produce ondas estacionarias. Estas se producen para  $d= \lambda/2$

$$\lambda= 2*d/n = c/f \text{ es decir } f1=c/(2*d)$$

Siendo c=velocidad del sonido 340 m/s  
 Siendo d=espesor de la camara aire 0,10 m  
 Por lo tanto,  $f1= 1.700$  Hz

$$R (dB) = R (M1) + R (M2) + 10 \log (d) + 10 \log (k*a) + 10 \log (H+L) / (H*L) +3$$

$$R(M) =20 \log (M*f)-42$$

Siendo:

M1 y M2= las masas en kg/m2 de los distintos paramentos

d= dimensiones de la cámara de aire (m)

H y L = las dimensiones del paramento considerado (m)

K= constante del muelle del colchón de aire

$\alpha$  = absorción acústica del material absorbente

H (alto m)=	6,00
L (long m) =	103,00

K=	0,1
d (m)=	0,10

Frecuencia por Bandas de octava (HZ)	125	250	500	1000
R(M1) (dB)	49,48	55,50	61,52	67,54
10log(d)	-10,00	-10,00	-10,00	-10,00
Coef. Abs. acústica FV 4 cm ( $\alpha$ )	0,18	0,50	0,85	1,00
10log (K. $\alpha$ )	-17,45	-13,01	-10,71	-10,00
10log (H+L) / (H.L)	-7,54	-7,54	-7,54	-7,54
R(M2) (dB)	41,88	47,90	53,92	59,94

Aisl. Acúst. de partes ciegas de fach. dB	59,37	75,85	90,20	102,95
---	-------	-------	-------	--------

**Aislamiento a frecuencias  $f > f_l$  (1700 Hz)**

$$R \text{ (dB)} = R \text{ (M1)} + R \text{ (M2)} - 10 \log (1/\alpha + 1/4)$$

Frecuencia por Bandas de octava (HZ)					2000	4000
R(M1)(dB)					73,56	79,58
Coef. Abs. acústica FV 4 cm ( $\alpha$ )					0,97	1,00
10log ( $1/\alpha + 1/4$ )					1,08	0,97
R(M2) (dB)					65,96	71,98
Aisl. Acúst. de partes ciegas de fach. dB					138,45	150,59

**Nivel de emisión de ruido resultante al exterior por las fachadas**

Frecuencia por Bandas de octava (HZ)	125	250	500	1000	2000	4000	GLOBAL
Aisl. Acúst. de partes ciegas de fach. dB	59,37	75,85	90,20	102,95	138,45	150,59	
Aisl. Acúst. de puertas y ventanas dB	20,00	13,00	17,00	25,50	28,00	15,00	
Aisl. Acúst. Mixto de fachada dB	59,53	76,01	90,36	103,10	138,61	150,75	61,17
Nivel mínimo de emisión (dB)	86,85	81,40	76,85	72,40	71,20	69,50	88,51
Nivel de ruido resultante en fachadas dB	<b>27,32</b>	<b>5,39</b>	<b>-13,51</b>	<b>-30,70</b>	<b>-67,41</b>	<b>-81,25</b>	<b>27,35</b>
Factor de corrección "A" dB	-16,10	-8,60	-3,20	0,00	1,20	1,00	
Nivel de ruido resultante en fachadas dB(A)	11,22	-3,21	-16,71	-30,70	-66,21	-80,25	<b>11,38</b>

NIVEL DE EMISIÓN INTERIOR	<b>80,00 dBA</b>
NIVEL DE EMISIÓN EXTERIOR FACHADAS/MEDIANERAS	<b>11,38 dBA</b>
AISLAMIENTO MIXTO DE LA FACHADA/MEDIANERAS	<b>68,63 dBA</b>

### **8.- NIVEL DE EMISIÓN DE RUIDOS TOTAL AL EXTERIOR EN FACHADA DEL EDIFICIO.-**

Una vez calculada la emisión de ruidos a través del forjado superior, cerramientos de fachada medianeras y máquina de aire acondicionado, se procede a calcular la emisión resultante de todos estos elementos juntos en las fachadas del edificio.

Frecuencia por Bandas de octava (HZ)	125	250	500	1000	2000	4000	GLOBAL
Nivel de ruido resultante en forjado dB	59,33	41,57	-6,03	-22,45	-35,80	-49,58	<b>59,40</b>
Nivel de ruido resultante en fachadas y medianeras dB	27,32	5,39	-13,51	-30,70	-67,41	-81,25	<b>27,35</b>
Nivel de ruido resultante TOTAL dB	<b>59,33</b>	<b>41,57</b>	<b>-5,32</b>	<b>-21,85</b>	<b>-35,80</b>	<b>-49,58</b>	<b>59,40</b>
Factor de corrección "A" dB	-16,10	-8,60	-3,20	0,00	1,20	1,00	
Nivel de emisión TOTAL al exterior dB(A)	43,23	32,97	-8,52	-21,85	-34,60	-48,58	<b>43,62</b>

<b>NIVEL MÁXIMO DE RUIDO ADMISIBLE EN EL EXTERIOR N.R.E.=</b>	<b>45,00 dBA</b>
<b>NIVEL MÁXIMO DE RUIDO OBTENIDO EN EXTERIORES N.R.E.=</b>	<b>43,62 dBA</b>

Es decir, en los exteriores del local se obtiene un nivel de ruido de 43,62 dBA, nivel inferior a los 45 dBA fijados como máximo.

### **9.- CONCLUSIÓN.-**

El Nivel máximo de ruido obtenido en el límite de las fachadas del edificio es inferior al nivel máximo de ruido admisible, por lo tanto se cumple la Normativa.

<b>NIVEL MÁXIMO DE RUIDO ADMISIBLE EN EL EXTERIOR N.R.E.=</b>	<b>45,00 dBA</b>
<b>NIVEL MÁXIMO DE RUIDO OBTENIDO EN FACHADAS EXT. N.R.E.=</b>	<b>43,62 dBA</b>

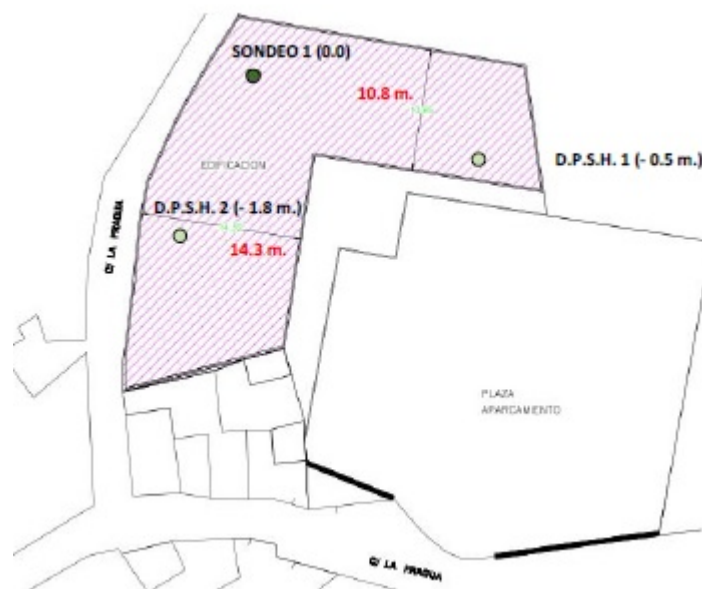
EL ARQUITECTO,  
Fdo; Jaime Nieto Gallego

## **5.- ANEJOS A LA MEMORIA**

## 5.1- INFORMACIÓN GEOTÉCNICA

<b>Generalidades:</b>	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
<b>Estudio Geotécnico:</b>	Para la realización del presente proyecto, se ha procedido a elaborar un estudio geotécnico por parte de la empresa INEGEO (Instituto Extremeño de Geotécnica SL) siendo sus autores D. José Antonio Verde Rodríguez, Geólogo colegiado 3.249 y D. Alberto Pérez López, Geólogo colegiado 4.968. Dicho estudio geotécnico se ha realizado en Enero de 2.019 y firmado con fecha 1/febrero/2.019	
<b>Reconocim. del terreno:</b>	Tipo de construcción Grupo de terreno Puntos a reconocer	<b>C-1</b> (menos de 4 plantas y sup. a 300 m <sup>2</sup> const.) <b>T-1</b> (terreno favorable) 4
<b>Sondeos mecánicos:</b>	DPSH (2)	
<b>Prospección:</b>	Calicatas H =3 m.	

### Situación de las pruebas realizadas:



### Reconocimiento del terreno, trabajos de campo

- 1 Sondeo mecanico a rotacion con extraccion continua de muestra.
- 2 Pruebas de penetracion dinamica superpesada, segun Norma UNE 103801/94
- 1 Prueba de penetracion standard, segun Norma UNE 103800/92

### Ensayos de laboratorio

1. Determinacion de la humedad de un suelo mediante secado en estufa s/Norma UNE 103300:1993
2. Determinacion de la densidad de un suelo s/Norma UNE 103301:1994
3. Analisis granulometrico de suelos por tamizado s/Norma UNE 103101:1995
4. Determinacion del limite liquido de un suelo, metodo de Casagrande, s/Norma UNE 103103:1994
5. Determinacion del limite plastico de un suelo s/Norma UNE 103104:1993
6. Determinacion cuantitativa del contenido en sulfatos solubles de suelo, s/Norma UNE 103201:1996
7. Ensayo de rotura a compresion simple en probetas de suelo, s/Norma UNE 103400:1993
8. Determinacion de los parametros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo, s/Norma UNE 103401:1998
9. Determinacion de la expansividad de un suelo en aparato Lambe, s/Norma UNE 103600:1996
10. Geotecnia. Ensayo consolidacion unidimensional de suelo en edometro, s/Norma UNE 103405:1994.



**Perfil del terreno:**

* De 0,00 a 0,50 m.	_____	Relleno antrópico
* De 0,50 a 1,10 m.	_____	Sustrato pizarroso meteorizado
* De 1,10 en profundidad	_____	Sustrato rocoso pizarroso

**Nivel freático:** En la fecha de realización del estudio (Enero 2.019), no aparece al realizar las pruebas

**Hormigón:** El hormigón a utilizar será HA-25/P/40/IIa

**Excavab.del terreno:** La excavabilidad del terreno es media-baja hasta la cota de cimentacion, es decir, la excavacion de la cimentacion se podra realizar con una retroexcavadora convencional o de alta potencia. Este valor es orientativo, para la determinacion real de la excavabilidad del terreno son necesarios ensayos geofisicos de sismica de refraccion.

**Taludes:** La presencia de rellenos superficiales bajo aceras, bordillos y demas obras de acondicionamiento de la calzada, deberan de ser contenidos al realizar cualquier tipo de la excavacion de los mismos, ya que estos se podrán desprender facilmente y provocar un desprendimiento por arrastre de parte del material sobre el que se depositen. En el terreno natural los taludes se mantendran temporalmente subverticales durante la obra. En caso de tener que dejar taludes definitivos se recomienda dejar 3H/2V Este valor es orientativo, para la determinacion de la estabilidad de taludes son necesarios otro tipo de ensayos.

**Cimentación:** Siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico, la cimentación del edificio será de tipo superficial. Se realizará mediante zapatas de hormigón arriostradas empotradas en la capa de sustrato pizarroso meteorizado.

**Cota de cimentación:** Siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico, se fija la cota de cimentación en el estrado de arcillas a la cota  $-1,00$  m. desde la cota actual del patio

**Carga admisible:** Siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico, la carga admisible con la que se calcula la cimentación es de  $3 \text{ kg/cm}^2$  ( $0,30 \text{ N/mm}^2$ )

**Disposiciones constructivas:**

- La cimentación debe superar la capa activa del terreno arcilloso, situándose a una profundidad en la que se alcance la humedad de equilibrio
- Es fundamental la creación de una capa de zorra artificial bien compactada (95 % del proctor modificado y un espesor mínimo de 20 cm. con drenaje al exterior) entre la solera y las arcillas.
- Los pavimentos que rodeen a la edificación serán impermeables, con un ancho superior a 2,00 m. y con pendiente hacia un drenaje exterior que garantice que nos e aporte agua ni humedad a la cimentación.
- Se realizará un sellado estanco de todas las juntas en los encuentros entre pavimentación y cerramientos exteriores de la edificación para reducir las infiltraciones de agua de lluvia en el terreno.
- Se eliminarán en lo posible los jardines, ya que son una posible vía de entrada de humedad a la cimentación.
- Los saneamientos deben proyectarse de tal forma que sean fácilmente observables.
- Utilizar material granular adecuado para rellenar zanjas.

## **5.2- CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA**

### **5.2.1.- BASES DE CÁLCULO**

La determinación de las solicitaciones se ha realizado con arreglo a los principios de la Mecánica Racional, complementados por la teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad.

El proceso general de cálculo empleado es el del "Método de los estados límites" o método semiprobabilístico. Con este método se trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad, siempre existente, de que sean alcanzados una serie de estados límites.

El procedimiento de comprobación para un cierto estado límite, consiste en deducir, por una parte, el efecto de las acciones aplicadas a la estructura o a parte de ella y, por otra, la respuesta de tal estructura correspondiente a la situación límite en estudio. Comparando estas dos magnitudes, siempre que las acciones exteriores produzcan un efecto inferior a la respuesta correspondiente al estado límite, podrá afirmarse que está asegurado el comportamiento de la estructura frente a tal estado límite.

Para conseguir esto se introducen en los cálculos unos coeficientes de ponderación que multiplican los valores característicos de las propiedades resistentes de los materiales que constituyen la estructura.

Dichos coeficientes de ponderación son los referidos en el apartado 3.1.5.5.

### **5.2.2.- PROGRAMA DE CÁLCULO**

#### **Programa utilizado**

CYPECAD  
Cype Ingenieros, S.A.

#### **Tipo de análisis efectuado por el programa**

CYPECAD ha sido concebido para realizar el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas diseñado con forjados unidireccionales, reticulares y losas macizas para edificios sometidos a acciones verticales y horizontales. Las vigas de forjados pueden ser de hormigón y metálicas. Los soportes pueden ser pilares de hormigón armado, metálicos, pantallas de hormigón armado, muros de hormigón armado con o sin empujes horizontales y muros de fábrica. La cimentación puede ser fija (por zapatas o encepados) o flotante (mediante vigas y losas de cimentación).

Con él se pueden obtener la salida gráfica de planos de dimensiones y armado de las plantas, vigas, pilares, pantallas y muros por plotter, impresora y ficheros DXF, así como listado de datos y resultados del cálculo.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

La estructura se discretiza en elementos tipo barra, emparrillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares.

### **5.2.3. PERIODO DE SERVICIO PREVISTO**

Conforme al uso previsto del edificio, 50 años.

### **5.2.4. TIPO ESTRUCTURAL ADOPTADO**

Dadas las características del edificio proyectado, se ha optado por una tipología estructural de pórticos paralelos de acero laminado, compuesto por pilares, vigas jácenas con estructura horizontal superior a base de correas igualmente de acero laminado.

Zapatas aisladas bajo pilares arriostradas con vigas riostras, ambas de hormigón armado HA-25.

Los forjados empleados, tienen las siguientes características:

<b>UNIDIRECCIONAL</b> <b>Dimensiones y armado</b>	Canto Total	27m	Hormigón vigueta	Según fabricante
	Capa de Compresión	5 cm	Hormigón "in situ"	HA-25
	Intereje	70 cm	Acero pretensado	Según fabricante
	Arm. c. compresión	ME 15.15.8	Fys. acero pretensado	Según fabricante
	Nervios	10/12 cm	Acero refuerzos	B500 S
	Tipo de Bovedilla	Cerámica/arlita	Peso propio	3,00 KN/m <sup>2</sup>

### 5.2.5. IDEALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Para la realización del análisis, se idealizan tanto la geometría de la estructura como las acciones y las condiciones de apoyo mediante un modelo matemático adecuado. Así de este modo, el modelo elegido deberá ser capaz siempre de reproducir el comportamiento estructural adecuado.

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a una proporción entre esfuerzos y deformaciones ( cálculo lineal de primer orden), contemplando una posible superposición de acciones y dentro de un comportamiento que se pueda encuadrar dentro de algunos de los análisis que a continuación se mencionan:

**Análisis lineal.** Este análisis está basado en la hipótesis de comportamiento elástico-lineal de los materiales constituyentes y en la consideración del equilibrio en la estructura sin deformar.

**Análisis no lineal.** En este análisis, no existe proporcionalidad entre la acción y la respuesta.

**Análisis Lineal con redistribución limitada.** Este análisis exige unas condiciones de ductilidad adecuadas que garanticen las redistribuciones requeridas para las leyes de esfuerzos adoptadas.

**Análisis Plástico.** Este análisis se permite sólo si existe ductilidad suficiente para poder la estructura absorber energía en período plástico o comportamiento de la estructura dentro del diagrama plástico.

De acuerdo con el DB SE (se ha optado por acogerse al cumplimiento de cada uno de los apartados reflejados en ese Documento Básico), el cálculo de las sollicitaciones se ha realizado de acuerdo con los métodos generales de la Resistencia de Materiales, procediendo previamente a las distintas combinaciones de acciones que se indican en el DB SE, EHE 08, y DB SE A. Según estas combinaciones, y dependiendo de si estamos verificando la Exigencia Básica 1 o la Exigencia Básica 2 (según CTE), procederemos a la aplicación de unas u otras, tal y como se refleja en el apartado relativo a Acciones y Combinación de las mismas que se presenta mas adelante dentro de esta Memoria.

#### **Modelo de Análisis Estructural Adoptado. Estructura de Hormigón.**

De acuerdo con la Instrucción EHE, el proceso general de cálculo empleado en nuestra estructura es el de los "Estados Límite" (Estados Límite Últimos, Estados Límite de Servicio y Estados Límite de Durabilidad), que trata de reducir a un valor suficientemente bajo la probabilidad de que se alcancen aquellos estados límite en los que la estructura incumple alguna de las condiciones para las que ha sido proyectada.

Las comprobaciones efectuadas para garantizar la seguridad estructural se han realizado mediante cálculo.

La determinación de las sollicitaciones 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. En general, el tipo de análisis global efectuado responde a un modelo lineal, si bien se han aceptado ocasionalmente redistribuciones plásticas en algunos puntos, habiendo comprobado previamente su ductilidad.

**Las comprobaciones de los Estados Límite Últimos** (equilibrio, agotamiento frente a sollicitaciones normales, rotura e inestabilidad, agotamiento frente a cortante, torsión pura e interacción de torsión con otros esfuerzos, agotamiento frente a punzonamiento, agotamiento por esfuerzo rasante en juntas, así como adherencia, anclaje y fatiga) se han realizado, para cada hipótesis de carga, con los valores representativos de las acciones mayorados por una serie de coeficientes parciales de seguridad, habiéndose minorando las propiedades resistentes de los materiales mediante otros coeficientes parciales de seguridad. Se realizarán estos cálculos conforme al art. 8 y Capítulo 10 de la EHE 08.

**Las comprobaciones de los Estados Límite de Servicio** (fisuración, deformación y vibraciones) se han realizado para cada hipótesis de carga con acciones de servicio (valores representativos sin mayorar). Se realizarán estos cálculos conforme al art. 8 y Capítulo 11 de la EHE 08.

**Las comprobaciones de los Estados Límite de Durabilidad**, se realizarán al objeto de clasificar la agresividad ambiental, durante su vida útil y así establecer una estrategia eficaz para mantener tanto las propiedades físicas y químicas del hormigón y sus armaduras y preservar al elementos estructural de las acciones, diferentes a las cargas y acciones del análisis estructural, a la que va a estar sometida una estructura de hormigón armado.

Se realizará una clasificación de esta agresividad ambiental conforme al art. 8 y se desarrollará una estrategia eficaz según el título 4º de la EHE 08.

Descripción del procedimiento de cálculo empleado, conforme todo ello al título 2º, título 5º y título 6 de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, así como los capítulos 3 relativo a Acciones. Las verificaciones impuestas en el cálculo me permiten entender que he alcanzado y cumplido las Exigencias Básicas 1 y 2, que me son exigidas por el CTE (Exigencias relativas al requisito de Seguridad Estructural conforme al CTE), así las Exigencias relativas al requisito de Seguridad en caso de Incendio, así como las Exigencias relativas al requisito de Higiene, Salud y Medio Ambiente. Estas dos últimas, impuestas por la EHE 08, conforme a su artículo 5).

**5.2.6.- CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA EHE y CTE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN EN MASA, ARMADO O PRETENSADO				
HORMIGÓN				
LOCALIZACIÓN	ESPECIFICACIÓN DEL ELEMENTO	RECUBRIMIENTO NOMINAL	NIVEL DE CONTROL	COEF. SEGURIDAD
Igual toda la obra				
Cimentación	HA-25/B/32/IIA	70mm	ESTADÍSTICO	1,5
Muros de Sótano				
Pilares	HA-25/B/16/I	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Vigas	HA-25/B/16/I	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
Losas y Forjados	HA-25/B/16/I	30mm	ESTADÍSTICO	1,5
ACERO				
Igual toda la obra				
Cimentación	B 500 S			1,15
Muros de Sótano	B 500 S			1,15
Pilares	B 500 S			1,15
Vigas	B 500 S			1,15
Losas y Forjados	B 500 S			1,15
EJECUCIÓN				
Igual toda la obra				
Cimentación			NORMAL	PERM.=1,35 / VBLES.=1,50
Muros de Sótano				
Pilares				
Vigas				
Losas y Forjados				
Situaciones de Dimensionado. Coeficientes de Simultaneidad ( $\Psi_i$ ). Coeficientes de Seguridad de las Acciones		Los indicados en el DB SE, y reflejados en el cuadro de Seguridad Estructural.		
<b>OBSERVACIONES:</b> - El hormigón procederá de central de hormigonado homologada. Las barras de acero tendrán un certificado específico de adherencia, o bien Certificado de Calidad según CC-EHE 08.				

CUADRO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL, SEGÚN CTE			
COMBINACION DE ACCIONES, Según DB SE 4.2.2			
COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD, Según DB SE 4.2			
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD PARA HORMIGON ESTRUCTURAL (DB SE art. 4.2. y EHE 08 art.12)			
Tipo de Acción	DESFAVORABLE	FAVORABLE	
Permanente	1,35	1,00	
Variable	1,50	0,00	
COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD DE TODOS LOS MATERIALES SALVO HORMIGON ESTRUCTURAL (DB SE 4.1)			
Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones			
Tipo de verificación <sup>(1)</sup>	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria desfavorable favorable	
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		<b>desestabilizadora</b>	<b>estabilizadora</b>
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0
<sup>(1)</sup> Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C (En caso de Situación Accidental, todos los coeficientes son "1", salvo Efecto Variable Favorable, que es "0")			
SITUACIONES DE DIMENSIONADO. SIMULTANEIDAD DE ACCIONES			

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )			
	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes $\leq$ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

En cuanto a lo relativo al terreno, ya ha sido reflejado en el apartado 5.1. Estudio Geotécnico.

### **5.2.7.- GEOMETRÍA GLOBAL DE LA ESTRUCTURA. DATOS GEOMÉTRICOS**

La definición geométrica de la estructura está indicada en los correspondientes planos de estructura.

### **5.2.8.- CUMPLIMIENTO DE LAS EXIGENCIAS**

La finalidad del análisis estructural son las verificar el equilibrio y las de compatibilidad de las deformaciones de una estructura, teniendo en cuenta el comportamiento tenso-deformacional de los materiales.

La verificación de estas condiciones, y por tanto, el poder asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que estará sometido durante su Construcción y su Uso Previsto, supone en definitiva que las estructuras han de cumplir unas exigencias relativas a la Capacidad Portante y a la Aptitud al servicio, (incluida la durabilidad), así como las otras dos exigencias impuestas desde la Instrucción de Hormigón Armado EHE 08

Para ello, la estructura se proyecta, construye y se mantendrá observando el cumplimiento de todas estas exigencias, lo cual da lugar a alcanzar las prestaciones que se exigen en el CTE, así como al cumplimiento de las impuestas por la EHE 08, previa verificación de las mismas.

El cumplimiento de estas Exigencias, ya sean las impuestas desde el Código Técnico de la Edificación CTE (Exigencias Básicas) o ya sean impuestas desde la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08 (Exigencias relativas al requisito de Seguridad en caso de Incendio, así como las Exigencias relativas al requisito de Higiene, Salud y Medio Ambiente. Estas dos últimas, impuestas por la EHE 08, conforme a su artículo 5), se traducen en "comprobar" que no se rebasan los "Estados Límite", es decir, que no se llega a alcanzar por parte de nuestra estructura una situación, que caso de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales (condiciones), para los que ha sido concebido.

### **Exigencias Relativas a la Capacidad Portante y a la Aptitud al Servicio. (CTE)**

Las exigencias para la presente estructura, son las de las Exigencias Básicas reflejadas en el DB SE (Exigencias relativas al requisito de Seguridad Estructural conforme al CTE) , y son independientes del material empleado para resolver la estructura.

#### **DB SE 1.**

#### **Exigencia Básica 1: Resistencia y Estabilidad.**

Todo ello frente a las acciones e influencias previsibles durante la construcción y su uso previsto.<sup>1\*</sup>

Si la acción fuera imprevisible o extraordinaria, las consecuencias no serán desproporcionadas con respecto a la causa original.

Los coeficientes de seguridad para las acciones adoptados para todos los materiales estructurales son los establecidos en el siguiente apartado relativo a las "Acciones, Combinaciones y Coeficientes de Seguridad", y se definen en el apartado siguiente relativo a las acciones, y los coeficientes de seguridad empleados.

*1\* El concepto de Seguridad Estructural, se concreta mediante la consideración de las combinaciones de acciones (DB SE 4.2.2.) con los valores de coeficientes parciales de seguridad y coeficientes de simultaneidad.*

*La verificación de esta Exigencia Básica 1, es similar a la comprobación de los Estados Límite Últimos, los cuales, son aquellos que de ser superados, suponen un riesgo para las personas, producidos por una puesta fuera de servicio del edificio, o colapso total o parcial del mismo.*

Se hace constar que se ha cumplido esta Exigencias Básica 1.

## DB SE 2.

### Exigencia Básica 2: Aptitud al Servicio.

El comportamiento de la estructura, será conforme con el Uso previsto del edificio, no produciéndose deformaciones inadmisibles.<sup>2\*</sup>

La probabilidad de comportamiento dinámico inadmisibles está dentro de un nivel aceptable, y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Se limita por tanto la deformación de la estructura para hacerla compatible con la rigidez de los elementos constructivos. Para las estructuras horizontales de forjados ( o pisos), deben adoptarse los valores que se reflejan a continuación:

LIMITACION DE FLECHA	
L/500	Pisos con tabiques frágiles, o Pavimentos rígidos sin juntas.
L/400	Pisos con tabiques ordinarios, o Pavimentos rígidos con juntas.
L/300	Resto de casos.

### Desplazamiento horizontal (DB-SE/4.3.3-2).

El CTE limita también el desplome o desplazamiento horizontal: A H/500 en toda la altura del edificio y a H/250 de cada una de las plantas por separado. Para cumplir esta exigencia, se ha proyectado una estructura intraslacional, contando con la rigidez de los muros de fábrica que se proyectan, por lo que se supone desplazamiento horizontal nulo en estricta aplicación del CTE.

### Estabilidad Lateral Global.

El edificio se proyecta con los elementos necesarios para materializar una trayectoria clara de las fuerzas horizontales, de cualquier dirección en planta hasta la cimentación. Esta estabilidad es especialmente importante en estructuras de acero.

*2\* La verificación de esta Exigencia Básica 2, es similar a la comprobación de los Estados Límite de Servicio, los cuales, son aquellos que de ser superados, afectan al confort y bienestar de los usuarios, u otras personas. También puede afectar al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.*

Se hace constar que se ha cumplido esta Exigencias Básica 2.

## **Exigencias Relativas a la Capacidad Portante y a la Aptitud al Servicio. (EHE 08)**

Para la presente estructura de hormigón armado, además de las ya reflejadas anteriormente, (dentro del ámbito de la Instrucción de Hormigón Estructural vigente EHE 08), se satisfacen las Exigencias relativas al requisito de Seguridad en caso de Incendio, así como las Exigencias relativas al requisito de Higiene, Salud y Medio Ambiente. (Estas dos últimas, impuestas por la EHE 08, conforme a su artículo 5).

### **5.2.9.- ESTRATEGIAS DE DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO DE LAS CUALIDADES**

#### **Hormigón Estructural.**

##### **Estrategia de durabilidad según el art. 37.2. de la EHE.**

##### **A) Selección de la forma estructural. (art. 37.2.2 EHE)**

Para el diseño de las soluciones estructurales especificadas en el proyecto, se ha tenido en cuenta su aislamiento frente al agua, minimizando el contacto entre las superficies de hormigón y agua. Así mismo, se han previsto los sistemas de drenaje necesarios, para una correcta evacuación del agua, e incluso la previsión de facilitar su inspección y mantenimiento en la medida de sus posibilidades.

##### **B) Prescripciones respecto a la calidad del Hormigón, y en especial de su capa exterior. (art. 37.2.3 EHE)**

Las condiciones que se especifican a continuación se han tenido en cuenta a la hora de elegir las distintas variables definidas en proyecto. Para las que afectan a la obra, o las que no están estrictamente definidas en proyecto se tendrá como prescripción las que siguen:

B.1. La selección de la materias primas para la fabricación del hormigón reunirán los siguientes requisitos:

- Cementos: se regirán según lo especificado en el art. 26 de la EHE.
- Agua para el amasado: cumplirá las indicaciones del art. 27 de la EHE.
- Áridos: Se regirán según lo indicado en el art.28 de la EHE.
- Otros componentes, referidos a aditivos y adicciones, según el art.29 y 30 de la EHE.
- Hormigones: Se tendrán en cuenta las prescripciones del art.31 de la EHE.
- Armaduras pasivas: se tendrá en cuenta lo especificado en el art. 32 y 33 de la EHE.
- Armaduras activas: se tendrá en cuenta lo especificado en el art. 34 y 35 de la EHE.
- Piezas de entrevigado en forjados: se tendrá en cuenta lo especificado en el art. 36 de la EHE.

B.2. La dosificación y comportamiento del hormigón, reunirán las siguientes características:

- La máxima relación agua/cemento y el mínimo contenido de cemento serán los especificados en la tabla del art. 37.3.2. para los ambientes especificados en el cuadro de designación de hormigones.
- Requisitos adicionales, en su caso (todos ellos conforme al art. 37.3. de la EHE):
- Mínimo contenido de aire ocluido. (art. 37.3.3 EHE)
- Resistencia frente al ataque por sulfatos. (art. 37.3.4 EHE)
- Resistencia frente al ataque de agua de mar. (art. 37.3.5 EHE)
- Resistencia frente a la erosión. (art. 37.3.6 EHE)
- Resistencia frente a las reacciones álcali-árido. (art. 37.3.7 EHE)
- Dosificación del hormigón: se cumplirán las indicaciones del art. 37.3.2 y 71.3. de la EHE, limitando la cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón a 500 Kg.

B.3. Puesta en obra correcta, según lo indicado en el art.71 de la EHE.

B.4. Curado del hormigón, según lo indicado en el art.74 de la EHE.

B.5. Resistencia del hormigón: la resistencia de proyecto se ha elegido según criterios de durabilidad y buen comportamiento estructural.

**C) Adopción de un espesor de recubrimiento adecuado para la protección de las armaduras. (art. 37.2.4 y 37.2.5 EHE)**

Los recubrimientos necesarios son los especificados en el cuadro de designación de hormigones, teniendo en cuenta las prescripciones de la EHE al respecto.

En cuanto a los separadores empleados en obra para garantizar dichos recubrimientos, cumplirán las prescripciones del art. 37.2.5. de la EHE.

**D) Control del valor máximo de abertura de fisura. (art. 37.2.6 EHE)**

El valor máximo de abertura de fisura para los distintos ambientes son los especificados en el art. 49.2.4. de la EHE, lo cual se ha tenido en cuenta en el cálculo y dimensionado de los distintos elementos estructurales.

**E) Protecciones superficiales para ambientes muy agresivos. (art. 37.2.7 EHE)**

No se prevén ambientes muy agresivos.

**F) Medidas contra la corrosión de armaduras. (art. 37.4 EHE)**

Se han tenido en cuenta en el presente proyecto.

## **5.2.10- ACCIONES, COMBINACIONES Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD**

**A) Cargas Superficiales.** (Considerando los valores que se reflejan a continuación por m<sup>2</sup>).

Nivel. Planta de piso.						
CATEGORIA USO		ELEMENTO	ACCION PERMANENTE	ACCION VARIABLE		ACCION ACCIDENTAL
C4			CARGA UNIFORME	CARGA UNIFORME	CARGA CONCENTRADA	
		Forjado unidireccional 22+5.				
		Bovedillas cerámica/arlita	3,00			
		Pavimento	1,10			
		Revestimiento inferior/Falso techo				
		Tabiquería *1				
<b>TOTAL CARGAS PERMANENTES *3</b>			<b>4,10</b>			
		Sobrecarga Uso *2		5,00	7,00	
		Sobrecarga Horizontal Tabiques *2		0,40		
<b>TOTAL CARGAS VARIABLES *3</b>				<b>2,00</b>	<b>7,00</b>	
<b>TOTAL CARGAS</b>			<b>4,10</b>	<b>5,00</b>	<b>7,00</b>	

1\* Conforme se refleja en 2.1. DB SE AE.

2\* Conforme se refleja en 3 DB SE AE.

3\* Considerando los valores que se reflejan por m<sup>2</sup>.**B) Cargas Lineales. ( Valores a multiplicar por la altura libre entre las plantas)**

<b>Cerramiento exterior tipo. (fachada)</b>					
CATEGORIA USO	ELEMENTO	ACCION PERMANENTE	ACCION VARIABLE		ACCION ACCIDENTAL
		CARGA UNIFORME	CARGA UNIFORME	CARGA CONCENTRADA	
	Revestim chapa	0,30			
	Placa hormigon	3,00			
	Tabicón FLH 7 cm	0,84			
	Enlucido yeso 1,5 cm.	0,24			
<b>TOTAL CARGAS PERMANENTES *2</b>		<b>4,38</b>			
	Sobrecarga Viento *1		0,00		
<b>TOTAL CARGAS VARIABLES *2</b>			<b>0,00</b>		
<b>TOTAL CARGAS</b>		<b>4,38</b>	<b>0,00</b>		

<b>Particiones Interiores. No delimita zonas húmedas.</b>					
CATEGORIA USO	ELEMENTO	ACCION PERMANENTE	ACCION VARIABLE		ACCION ACCIDENTAL
		CARGA UNIFORME	CARGA UNIFORME	CARGA CONCENTRADA	
	Guarnecido de yeso de 1,5 cm. espesor.	0,24			
	Ladrillo Hueco Doble 7 cm., espesor	0,84			
	Guarnecido de yeso de 1,5 cm. espesor.	0,24			
<b>TOTAL CARGAS PERMANENTES *2</b>		<b>1,32</b>			
	Sobrecarga particiones *1		0,40		
<b>TOTAL CARGAS VARIABLES *2</b>			<b>0,40</b>		
<b>TOTAL CARGAS</b>		<b>1,32</b>	<b>0,40</b>		

<b>Particiones Interiores. Zona húmeda a un lado.</b>					
CATEGORIA USO	ELEMENTO	ACCION PERMANENTE	ACCION VARIABLE		ACCION ACCIDENTAL
		CARGA UNIFORME	CARGA UNIFORME	CARGA CONCENTRADA	
	Guarnecido de yeso de 1,5 cm., espesor	0,24			
	Ladrillo Hueco Doble 7 cm., espesor	0,84			
	Alicatado cerámico incluyendo adhesión al soporte	0,36			
<b>TOTAL CARGAS PERMANENTES *2</b>		<b>1,44</b>			
	Sobrecarga particiones *1		0,40		
<b>TOTAL CARGAS VARIABLES *2</b>			<b>0,40</b>		
<b>TOTAL CARGAS</b>		<b>1,44</b>	<b>0,40</b>		

<b>Particiones Interiores. Zona húmeda a ambos lados.</b>					
CATEGORIA USO	ELEMENTO	ACCION PERMANENTE	ACCION VARIABLE		ACCION ACCIDENTAL
		CARGA UNIFORME	CARGA UNIFORME	CARGA CONCENTRADA	
	Alicatado cerámico incluyendo adhesión al soporte	0,36			
	Ladrillo Hueco Doble 7 cm., espesor	0,84			
	Alicatado cerámico incluyendo adhesión al soporte	0,36			



<b>TOTAL CARGAS PERMANENTES *2</b>		<b>1,56</b>			
	Sobrecarga particiones *1		<b>0,40</b>		
<b>TOTAL CARGAS VARIABLES *2</b>			<b>0,40</b>		
<b>TOTAL CARGAS</b>		<b>1,56</b>	<b>0,40</b>		

1\* Conforme se refleja en 3 DB SE AE.

2\* Considerando los valores que se reflejan por m<sup>2</sup>.

**Acciones Térmicas y Reológicas:** No es necesario proceder a justificar las mismas, debido a la disposición de las distintas Juntas Estructurales previstas, las cuales contribuyen a disminuir los efectos de este tipo de acciones.

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinación de acciones a partir de la expresión.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria, se determina mediante combinación de acciones a partir de la expresión.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

El valor de cálculo de los efectos de las acciones en los que la acción accidental es la sísmica, se determina mediante combinación de acciones a partir de la expresión.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Los coeficientes de seguridad y de simultaneidad, se han obtenido de las tablas siguientes, las cuales igualmente aparecen reflejadas en el apartado relativo a las características de los materiales:

Tipo de verificación <sup>(1)</sup>	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		<b>desestabilizadora</b>	<b>estabilizadora</b>
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

<sup>(1)</sup> Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7
<sup>(1)</sup> En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.			

#### **5.2.11- MODALIDAD DE CONTROL PREVISTO. NIVEL DE CONTROL EN LA EJECUCIÓN**

Indicado en los correspondientes cuadros de características de los materiales. Apartado 5.2.6.

### **5.3- INSTALACIONES TÉRMICAS**

No existen instalaciones térmicas.

## **5.4.- INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD**

### **5.4.1.- DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD**

Se proyecta un edificio de usos múltiples donde se prevé la implantación de una actividad destinada a Bar-Cafetería sin equipo de reproducción sonora. Dicha actividad se realizará de forma puntual, como apoyo a cualquier acto o celebración que se realice en el edificio y única y exclusivamente cuando la actividad principal lo requiera.

Esta actividad está incluida en el Anexo III de la Ley 16/2.015, de 23 de Abril, de Protección Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, grupo 4.9 y por lo tanto se encuentra sometido a Comunicación Ambiental Municipal.

También cabe destacar que según el artículo 25 de Decreto 19/97 de 4 de Febrero de Reglamentación de ruidos y Vibraciones de la Junta de Extremadura posee un uso de establecimiento público perteneciente al grupo c) del art. 25 (bar-cafetería sin equipo de reproducción sonora), con un nivel de Recepción Interno de 80 dBA.

### **5.4.2.- DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO, CARACTERÍSTICAS Y SUPERFICIES**

Este apartado se encuentra convenientemente justificado en la Memoria Descriptiva y Justificativa del Proyecto General, apartado 1.3.

### **5.4.3.- PROCESOS INDUSTRIALES**

No se desarrolla ningún proceso industrial.

### **5.4.4.- MAQUINARIA INSTALADA**

La maquinaria a instalar será la propia de un bar-cafetería, contemplándose los siguientes aparatos:

<b>ZONA</b>	<b>APARATO</b>	<b>POTENCIA (w)</b>
<b>COCINA</b>	HORNO	4.000
	CAMPANA EXTRACTORA	1.250
	FREIDORA	3.400
	CORTAFIAMBRES	200
	CAMPANA	1.250
	ARCÓN FRIGORÍFICO	500
	CÁMARA DE FRÍO	450
	TOSTADORA	1.000
	MICROONDAS	1.500
	EXPRIMIDOR	150
	LAVAVAJILLAS	3.400
	ILUMINACIÓN	
<b>BARRA</b>	CAFETERA	3.400
	LAVAVAJILLAS	3.400
	MAQUINA HIELOS	1.000
	BOTELLERO 1	300
	BOTELLERO 2	300
	EXPRIMIDOR	500
	CAJA REGISTRADORA	250
	EXTRACCIÓN	1.250
	CALIENTA-TAPAS	200
	EXTRACCIÓN/VENTILACIÓN	1.500
ILUMINACIÓN		
<b>SALÓNES</b>	TOMAS VARIAS	x1.500
	ILUMINACIÓN	
<b>CAMERINO</b>	TOMAS VARIAS	x1.500
	ILUMINACION	
<b>ASEOS</b>	SECAMANOS	3x1.500
	EXTRACCIÓN	1.500
	ILUMINACIÓN	

### **5.4.5.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

- **Acometida**

Parte de la instalación de la red de distribución que alimenta la caja o cajas generales de protección o unidad funcional equivalente. Será responsabilidad de la Empresa Suministradora.

- **Instalaciones de enlace**

Son las instalaciones que unen la caja o cajas generales de protección (incluidas éstas) con las instalaciones interiores o receptoras del usuario. Se compone de:

- Caja general de protección: alojan los elementos de protección de las líneas generales de alimentación y señalan el principio de la propiedad de las instalaciones de los usuarios.
- Línea general de alimentación: enlaza la caja general de protección con las derivaciones individuales que alimenta.
- Elementos para la ubicación de contadores.
- Derivación individual: parte de la línea general de alimentación y comprende los aparatos de medida, mando y protección, suministrando energía eléctrica a una instalación de usuario.
- Caja para interruptor de control de potencia.
- Dispositivos generales de mando y protección.

- **Instalaciones interiores o receptoras**

Son las que alimentadas por una red de distribución o por una fuente de energía propia, tienen como finalidad principal la utilización de energía eléctrica.

### **5.4.6.- ESPECIFICACIONES**

- **Origen de la instalación - Acometida**

El origen de la instalación se localiza en la red trenzada existente por fachada. La acometida en B.T. será ejecutada por la C.S.E., de acuerdo con la propuesta que se hace en este proyecto, en base a la previsión de cargas.

- **Caja General de Protección**

En el punto de acometida se instalará una Caja General de Protección con c/c fusibles, colocada en la fachada exterior del edificio y en la proximidad del equipo de medida y el cuadro general del edificio. La marca y modelo estará dentro de los homologados por la Empresa suministradora.

Su intensidad nominal será de 100 A.

- **Línea General de alimentación (varios usuarios)**

De la Caja General de Protección partirá una Línea General de Alimentación hasta el contador, estará constituida por 3 conductores nupolares de fase y 1 de neutro, de cobre aislados con polietileno reticulado hasta una tensión de 0,6/1 kV. en el interior de tubos empotrados en los paramentos.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100 %.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, de modo que no puedan separarse los extremos.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10 mm<sup>2</sup>.

Cuando la línea general de alimentación discorra 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. Bajo ningún concepto podrá ir adosada o empotrada en la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a la Normativa de Protección Contra Incendios

- **Contador individual**

El contador estará ubicado en un módulo (caja con tapa precintable) y se situará en el local grafiado en planos en el interior de local. Serán de tipo trifásico con medida de energía reactiva. Se situará a una altura comprendida entre 0,70 m. y 1,80 m.

El grado de protección mínimo, para instalaciones de tipo exterior es IP40; IK09.

Las partes transparentes que permitan la lectura, deberán ser resistentes a los rayos ultravioletas.

Los módulos deberán disponer de ventilación interna, al objeto de evitar condensaciones.

Se instalarán fusibles de seguridad antes del contador y se instalarán en cada uno de los hilos de Fase de la Derivación Individual.

Deberá disponer del cableado necesario para los circuitos de mando y control con el objeto de satisfacer las disposiciones tarifarias vigentes. El cable será color rojo y con una sección mínima de 1,5 mm<sup>2</sup>.

- **Derivaciones individuales**

Las derivaciones individuales que discurran enterradas estarán constituida por conductores unipolares de cobre aislados con polietileno reticulado en el interior de tubos enterrados (cables tipo RZ1-K (AS)), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV.

Las derivaciones individuales que discurran empotradas en los paramentos u ocultas en los falsos techos estarán constituidas por conductores unipolares de cobre aislados con PVC o compuesto termoplástico a base de poliolefina en el interior de tubos (cables tipo HO7Z1-K (AS)), siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Las derivaciones individuales MONOFÁSICAS estarán formadas por 1 conductor de Fase, 1 conductor de Neutro, 1 conductor de Protección y 1 hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas.

Las derivaciones individuales TRIFÁSICAS estarán formadas por 3 conductores de Fase, 1 conductor de Neutro, 1 conductor de Protección y 1 hilo de mando para posibilitar la aplicación de diferentes tarifas.

La sección mínima será de 6 mm<sup>2</sup> para los cables de Fase, Neutro y Protección y de 1,5 mm<sup>2</sup> para el hilo de mando, que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.

Los tubos tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 %, siendo el diámetro exterior nominal mínimo de 32 mm. Se dispondrá un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción. En los locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m<sup>2</sup> de superficie.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.

- **Dispositivos generales e individuales de mando y protección**

Se situarán en los locales grafiados en planos, bajo ningún concepto podrán colocarse en dormitorios, baños, aseos, etc. Su altura, medida desde el nivel interior del suelo terminado estará comprendida entre 1,4 m. y 2,00 m.

Contendrá los siguientes elementos:

- Un limitador de potencia o maxímetro
- Un interruptor general automático de corte omnipolar, dotado de elementos de protección contra sobrecargas, con un poder de corte de 4.500 A. como mínimo.
- Interruptores diferenciales generales para protección de contactos indirectos, con una sensibilidad de 0,03 A.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de la vivienda o local.
- Previsión para la instalación de mecanismos de control necesarios para uso de distintas tarifas

- **Instalaciones interiores o receptoras**

La tensión nominal en distribución de corriente alterna será:

- Para redes trifásicas de tres conductores: 230 V entre fases
- Para redes trifásicas de cuatro conductores: 230 V entre fase y neutro  
400 V entre fases

Estará constituida por conductores unipolares de cobre aislados con PVC aislados en el interior de tubos protectores empotrados, siendo su tensión asignada de 450/750 V.

Los conductores serán fácilmente identificables mediante los siguientes colores:

Neutro	_____	Azul claro
Protección	_____	Verde-amarillo
Fase	_____	Marrón o negro

Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, cables tipo HO7Z1-K (AS)

Toda la instalación se subdivide en varios circuitos, a fin de:

- Evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo
- Facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos
- Evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse

En ningún caso, y bajo ningún concepto, se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de

conexión montados individualmente o constituyendo regletas de conexión. Los conductores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminales adecuadas, de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.

En caso de proximidad entre canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrá de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia mínima de 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción de aire caliente, vapor o humo las canalizaciones eléctricas se mantendrán separadas por una distancia conveniente o por medio de pantallas calorífugas.

Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de calor, de agua, de gas, etc.

- **Tubos, cajas de registros y puntos de luz**

En las canalizaciones enterradas los tubos protectores serán de PVC corrugado, en canalizaciones empotradas los tubos protectores serán flexibles también de PVC y en las canalizaciones que discurran por el interior de la zona del taller serán de tipo metálico visto, adosados a los paramentos mediante abrazaderas convenientemente repartidas, cumpliéndose en todos los casos las especificaciones de la ITC-BT-21

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que delimitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

Las cajas de registros se situarán a una distancia no superior a 15 m. en tramos rectos. El número de curvas en ángulo entre dos registros consecutivos no será superior a 3.

Los puntos de luz y las tomas de corriente se han distribuido según lo ordenado en el apartado 4 de la ITC-BT-25.

La ejecución de la instalación se realiza siguiendo lo prescrito en la instrucción complementaria BT-20, la cual describe los sistemas de instalación permitidos.

Las canalizaciones se realizarán con los suficientes registros para la accesibilidad y reparación. El cableado irá etiquetado para su identificación.

Siempre y cuando tengamos acceso al falso techo, la distribución se realiza con tubo corrugado grapado al forjado. El cable elegido para este tipo de instalación será del tipo V 750.

Para la instalación en locales que contienen bañera o ducha se tendrá en cuenta todo lo determinado, en cuanto a volúmenes se refiere, en la instrucción complementaria BT-27.

En estos sitios se realizará la instalación con cable del tipo V 750 F.

Las secciones de circuitos especificadas en los planos corresponden a los mínimos exigidos por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Se dispondrá de los puntos de luz y bases de enchufes reflejados en el plano correspondiente.

- **Previsión de Potencia**

En el anejo de cálculo se define la previsión de potencia para cada local, así como los circuitos independientes y potencias de cada uno y los coeficientes de simultaneidad adoptados.

La potencia total instalada es de 58.830 w

La previsión total de potencia de cálculo es de 35.055 w

Se dispondrá de los puntos de luz y bases de enchufes reflejados en los planos correspondientes.

- **Mecanismos**

Se dispondrá de los puntos de luz y bases de enchufes reflejados en los planos correspondientes.

Todos los mecanismos, puntos de luz sencillo, conmutados, doble conmutado, cruzamientos y bases de enchufes empotrados serán de la casa NIESSEN modelos TACTO color blanco o equivalente a elegir por D.F, los que tengan que colocarse en superficie serán igualmente de la casa NIESSEN o equivalente a elegir por D.F.

### **5.4.7.- DISEÑO DE LA INSTALACIÓN**

La distribución se adecuará a las nuevas previsiones en cumplimiento con la normativa vigente.

La sección mínima del conductor será en cada caso la mayor que resulte de realizar los cálculos correspondientes a temperatura máxima, caída de tensión y protección contra cortocircuitos.

La instalación eléctrica estará compuesta por dos grupos de circuitos principales, uno de alumbrado y otro de fuerza motriz para los diferentes aparatos.

El grupo de circuitos de alumbrado, estará dividido a su vez, al menos en tres circuitos independientes de forma que su disposición en relación con el número total de lámparas a alimentar haga que el corte de corriente en cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en cada dependencia.

Para la distribución de fuerza motriz se adoptan los circuitos necesarios agrupados por elementos de consumo según su localización física en el local de acuerdo con el esquema eléctrico de la documentación adjunta.

Dispondrá de acometida individual.

Si una línea ha de alimentar un receptor de más de 16 A será única para él.

El cuadro eléctrico se ubicará fuera del alcance del público.

#### **CIRCUITOS DE FUERZA**

Se realizará para alimentar los receptores del local que no sean de alumbrado, cumpliendo con las características generales especificadas anteriormente. Irán protegidas mediante interruptor automático diferencial de la intensidad suficiente y sensibilidad igual a 30 mA, combinándolo con la línea de protección.

El sistema de instalación elegido es el de conductores aislados dentro de tubos protectores empotrados de PVC autoextinguibles y flexibles.

La instalación eléctrica proyectada tiene como finalidad el suministro de energía eléctrica a la instalación de alumbrado y tomas de corriente adecuadas al local, así como dotar de un cuadro de protección y maniobra ajustado a las potencias instaladas y a un uso racional de la instalación.

#### **CIRCUITOS DE ALUMBRADO**

La iluminación será mixta, existiendo natural y artificial.

La iluminación natural provendrá de la calle a través del hueco de fachada.

La iluminación artificial suministrará una intensidad luminosa de 150 lux en comedor y cocina y de 100 lux en el resto de estancias.

Las luminarias serán empotrables para zona de público, aseos y cocina. La iluminación será LED 2x5 W.

Las líneas de alumbrado irán protegidas mediante interruptor automático diferencial de la intensidad suficiente y de sensibilidad igual a 30 mA combinándolo con la existencia del conductor de protección.

### **5.4.8.- CÁLCULO**

#### **a.- Intensidad de corriente**

El valor de la intensidad de corriente prevista para cada circuito es:

$$I = N \times I_a \times F_s \times F_u$$

Siendo:

N	nº de tomas o receptores
I <sub>a</sub>	Intensidad prevista por toma o receptor
F <sub>s</sub>	Factor de simultaneidad
F <sub>u</sub>	Factor de utilización

Se toma como valor del  $\cos \phi = 1$

Para el cálculo del valor de la Intensidad Total prevista se ha utilizado las siguientes fórmulas:

\* Circuitos Monofásico:  $I = P / (u \times \cos \phi)$

\* Circuitos Trifásico:  $I = P / (1,73 \times u \times \cos \phi)$

Siendo:



I	Intensidad de cada fase en Amperios (A)
P	Potencia prevista en W
u	Tensión de servicio, siendo
	Monofásico: u=230 V
	Trifásico: u=400 V
cos $\phi$	Factor de potencia

### **b.- Caídas de tensión**

La sección de los conductores se ha calculado de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea:

#### **Línea General de alimentación:**

- Contador centralizado: 0,5 %

#### **Derivación Individual:**

- Contador centralizado: 1 %  
- Unico usuario sin línea general de alimentación: 1,5 %

#### **Instalaciones interiores:**

- Alumbrado: 3 %  
- Demás usos: 5 %

Para el cálculo de la caída de tensión se ha utilizado las siguientes fórmulas:

\* Circuitos Monofásico:  $\varepsilon = (I \times 2 \times L \times \cos \phi \times 100) / (u \times \delta \times S)$   
\* Circuitos Trifásico:  $\varepsilon = (1,73 \times I \times L \times \cos \phi \times 100) / (u \times \delta \times S)$

Siendo:

$\varepsilon$	Caída de tensión en %
L	Longitud prevista para el circuito, en m.
u	Tensión de servicio, siendo
	Monofásico: u=230 V
	Trifásico: u=400 V
I	Intensidad prevista en Amperios (A)
cos $\phi$	Factor de potencia
$\delta$	Conductividad del cobre de valor 56
S	Sección inicialmente adoptada (mm <sup>2</sup> )

Se adjunta anexo de cálculo.

### **5.4.9.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA**

La instalación de puesta a tierra cumple lo exigido en la ITC-BT-18.

Se ha proyectado una red general de tierra con el fin de asegurar mínimas diferencias de potencial en los elementos estructurales del edificio, constituidas por conductores de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> en cobre, unidos mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cimentación. A este anillo se le conectarán electrodos (picas de acero cobrizado de 2 m. y longitud y 14 mm. de diámetro para puesta a tierra en arqueta registrable) hincados verticalmente con objeto de disminuir la resistencia de tierra.

La red de tierra está diseñada para conseguir una protección por contactos indirectos, de puesta neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

Asimismo, se prevé la colocación de tomas de tierra independientes con pica de acero cobrizado de 14 mm. de diámetro y 2 m. de longitud colocada en arqueta registrable, para puesta a tierra del cuadro.

En todo momento los electrodos de puesta a tierra cumplirán la norma UNE 21.056 y se asegurará una medición de tierra inferior a 10 ohmios permanentemente.

Las líneas principales de tierra así como sus derivaciones vendrán especificadas en las tablas de la instrucción complementaria BT-18.

La sección para las líneas principales de tierra no debe ser menor de 16 mm cuadrados.

La profundidad de enterramiento de las tomas de tierra (barras, conductor desnudo, etc.) será como mínimo de 50cm.

**5.4.10.- ITC-BT-28 INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA**

El presente apartado tiene su razón de ser en el cumplimiento de la Instrucción ITC-BT-28, al tratarse de un bar se clasifica como un local de PÚBLICA CONCURRENCIA en su categoría de Local de reunión.

**Resumen de tipos de locales de pública concurrencia**

TIPOS DE LOCAL		EJEMPLOS	SERÁ LOCAL DE PÚBLICA CONCURRENCIA
Espectáculos y actividades recreativas		Cines, teatros, auditorios, estadios, pabellones de deportes, plazas de toros, hipódromos, parques de atracciones, ferias, salas de fiesta,	siempre
Locales de reunión, trabajo y usos sanitarios	Locales de reunión	Templos, salas de conferencias y congresos, bares, cafeterías, restaurantes, museos, casinos, hoteles, hostales, zonas comunes de centros comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, parking cerrado de + de 5	siempre
		centros de enseñanza, bibliotecas, establecimientos comerciales, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos	Ocupación > 50 personas
	Locales de trabajo	Oficinas con presencia de público,	Ocupación > 50 personas
	Locales de uso sanitario	Hospitales, ambulatorios, consultorios médicos, clínicas	siempre Ocupación > 50 personas
Según dificultad de evacuación de cualquier local	BD2 (baja densidad de ocupación, difícil)	Edificios de gran altura, sótanos.	siempre
	BD3 (alta densidad de ocupación, fácil)	Locales abiertos al público: teatros, cines, grandes almacenes...	
	BD4 (alta densidad de ocupación, difícil)	Edificios de gran altura abiertos al público: hoteles, hospitales... Locales en sótanos, abiertos al público.	
Otros locales		Cualquier local no incluido en los otros epígrafes con capacidad superior a 100	siempre
Nota: Cuando un local pueda estar considerado bajo dos epígrafes, uno de ellos "siempre obligatorio" y el otro "dependa de la ocupación", se tomará la condición de "siempre obligatorio".			

**5.4.10.1.- CAMPO DE APLICACIÓN**

- Ocupación**

Calculada según DB-SI (ver apartado 3.2.4)

**OCUPACIÓN TOTAL**

**273 personas**

La Propiedad deberá limitar el aforo máximo a 273 personas.

**5.4.10.2.- ALIMENTACIÓN DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD**

Los servicios de seguridad de que dispone el edificio son los **ALUMBRADOS DE EMERGENCIA**

La alimentación del alumbrado de emergencia es de tipo automático con corte muy breve, no dependiendo de la intervención de ningún operador.

- **Generalidades y fuentes de alimentación**

La fuente de alimentación es de tipo autónoma.

- **Fuentes propias de energía**

Se dispone alumbrado de emergencia constituido por aparatos autónomos con fuente propia. Su puesta en funcionamiento se producirá por la falta de tensión en los circuitos o cuando ésta descienda por debajo del 70 % de su valor nominal y cumplirá con las condiciones de servicio durante una hora como mínimo. Su capacidad mínima será la precisa para proveer al alumbrado de seguridad en las condiciones señaladas en el apartado 3.1 de la ITC\_BT-28

- **Suministros complementarios o de seguridad**

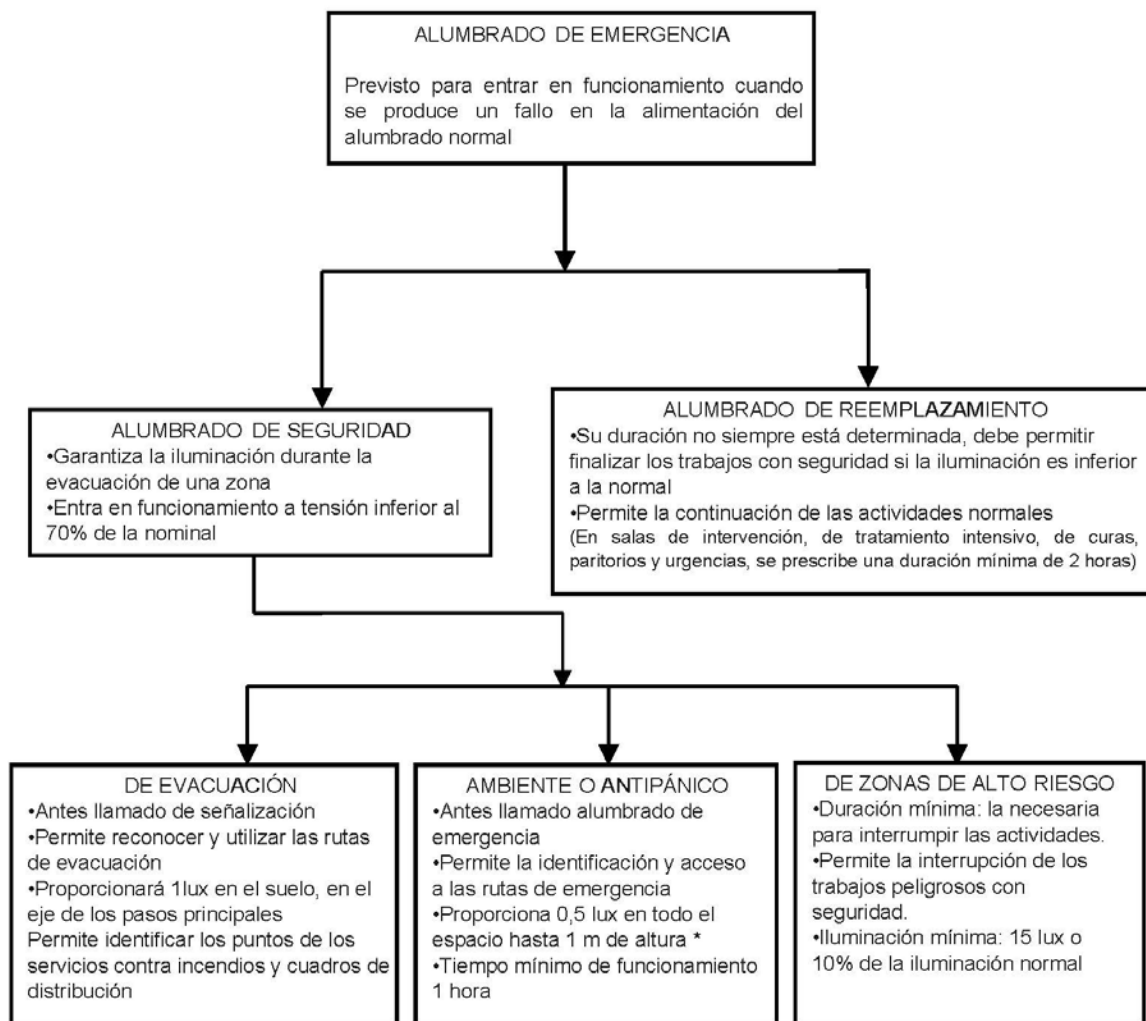
El uso del edificio es PÚBLICA CONCURRENCIA en su categoría de Local de Reunión, es por ello que:

1.- Al ser de **PÚBLICA CONCURRENCIA**, es obligatorio disponer de **ALUMBRADO DE EMERGENCIA**.

2.- Al tener una ocupación prevista de menos de 300 personas, **NO** es obligatorio disponer de SUMINISTRO DE SOCORRO.

### Resumen de suministros de seguridad

Locales	Alumbrado emergencia	Suministro socorro	Suministro de reserva
Espectáculos	siempre	siempre	
Actividades recreativas	siempre	siempre	
<b>Reunión</b>	<b>siempre</b>	<b>ocupación mayor de 300 personas</b>	
Centros trabajo	siempre	ocupación mayor de 300 personas	
Uso sanitario	siempre	ocupación mayor de 300 personas	
Hoteles	siempre		
Hospitales – uso sanitario	siempre		siempre
Estaciones	siempre		siempre
Parkings	siempre		más de 100 vehículos
Comercios	siempre		más de 2000 m <sup>2</sup> de superficie
Estadios	siempre		siempre
Nota: cuando se requiere suministro de socorro y de reserva se instalará el de reserva únicamente.			

**5.4.10.3.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA****- Alumbrado de seguridad:**

Entrará en funcionamiento cuando se produzca algún fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70 % de su valor nominal. Es fija y está provista de fuentes propias de energía y se encuentra situado a más de 2 m. por encima del suelo. Se utiliza el mismo aparato de alumbrado de emergencia para cubrir los requisitos de alumbrado de evacuación y antipánico.

**\* Alumbrado de evacuación:**

Se colocará en los recorridos de evacuación, donde se encuentren las instalaciones de protección contra incendios y cuadros de distribución y deberá funcionar como mínimo durante 1 hora.

**\* Alumbrado ambiente o anti-pánico:**

Permite la identificación y acceso a las rutas de evacuación, proporciona una iluminancia horizontal de 0,5 lux en todo el espacio considerado desde el suelo hasta una altura de 1 m. Funcionará cuando se produzca un fallo en la alimentación y durante 1 hora como mínimo.

**\* Alumbrado de zonas de alto riesgo:**

No existen este tipo de zonas

**- Alumbrado de reemplazamiento:**

Permite la continuidad de las actividades normales. Cuando este alumbrado proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

**- Lugares en que deberán instalarse alumbrado de emergencia****a) Con alumbrado de seguridad**

- Se colocará en todos los recintos con ocupación superior a 100 personas

- En todos los recorridos generales de evacuación
- En los aseos generales
- En las salidas de emergencia
- En todo cambio de dirección de las rutas de evacuación
- Cerca de cada cambio de nivel (a una distancia inferior a 2 m. medido en horizontal)
- Cerca de los equipos de prevención y extinción de incendios (a una distancia inferior a 2 m. medido en horizontal). El alumbrado de seguridad proporciona una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.
- En los cuadros de distribución. El alumbrado de seguridad proporciona una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

#### b) Con alumbrado de reemplazamiento

Se estima que no es necesaria la existencia de este tipo de alumbrado, al tratarse de un local de reunión.

#### • PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

- El cuadro general se colocará lo más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual.
- Del cuadro general saldrán las líneas hacia los aparatos receptores o líneas generales que conectarán con cuadros secundarios
- Los aparatos receptores que consuman más de 16 A (3.680 w) se alimentarán directamente del cuadro general o de los secundarios.
- Los cuadros se instalarán en lugares no accesibles al público y separado de los lugares donde exista peligro de incendios.
- En cada uno de los cuadros (generales o secundarios) se colocarán los dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los receptores se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenece.
- En las instalaciones para alumbrado donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, será tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecta a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas. Cada una de estas líneas estará protegida en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.
- Las canalizaciones estarán constituidas por:
  - \* Conductores aislados, de tensión no inferior a 450/750V, colocados bajo tubos o canales protectoras, preferentemente empotradas
- Los cables serán no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida

<b>Tipos de cable</b>	
tipo <b>H07Z1-K (AS)</b>	conductor unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con conductor de cobre clase 5 (-K) y aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 211 002
tipo <b>RZ1-K (AS)</b>	Cable de tensión asignada 0,6/1 kV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina (Z1) UNE 21.123-4

#### 5.4.10.4.- PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LOCALES DE REUNIÓN Y TRABAJO

Además de las prescripciones de carácter general, se cumplirán en los locales de reunión las siguientes prescripciones complementarias:

- A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales:

Salas de venta o reunión, por planta del edificio  
Escaparates  
Almacenes  
Talleres  
Pasillos, escaleras y vestíbulos

## **5.4.11.- ALUMBRADO EMERGENCIA**

### **Dotación**

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

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes (además de las indicadas en el apartado 5.3.1.3):

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en el Anejo A de DB SI.
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m<sup>2</sup>, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- f) los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- g) Las señales de seguridad.
- h) Los itinerarios accesibles

### **Posición y características de las luminarias**

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  1. en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
  2. en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
  3. en cualquier otro cambio de nivel;
  4. en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

### **Características de la instalación**

1. La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.
2. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
3. La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:
  - En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
  - En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
  - A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
  - Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
  - Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

### **Iluminación de las señales de seguridad**

1. La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:
  - la luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;

- la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- la relación entre la luminancia  $L_{blanca}$ , y la luminancia  $L_{color} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

### Cálculo

#### FLUJO TOTAL DE CADA LOCAL $\phi$

El flujo total de cada local  $\phi$  dependerá del flujo de cada lámpara así como del número de lámparas colocadas en cada local, para ello se define el tipo de lámpara a colocar.

TIPO DE LUMINARIA.- Empotrables / de superficie, fluorescente de alta luminosidad, con difusor transparente

TIPO DE LÁMPARA.- 2x6 W

FLUJO LUMINOSO DE LÁMPARA.-  $\phi = 150 \text{ lm}$

#### ILUMINANCIA HORIZONTAL E en el suelo

##### **Iluminancia horizontal en el Suelo (E)**

Es el valor por debajo del cual no debe descender la iluminancia media en el área especificada. Es la iluminancia media en el período en el que debe ser realizado el mantenimiento. Depende del tipo de actividad que se vaya a realizar en la zona.

El método del flujo será el que usaremos para el cálculo de la iluminancia a través de la siguiente expresión:

$$E_m = \frac{\phi \cdot F_u \cdot F_m}{S}$$

donde:

$\phi$  Flujo luminoso (lm)

$F_u$  Factor de utilización, de valor 0,85

$F_m$  Factor de mantenimiento, de valor 0,90

$S$  Superficie (m<sup>2</sup>).

#### ILUMINANCIA DE CADA LOCAL Y/O VIA DE EVACUACIÓN

Se procede a calcular la Iluminancia de cada local y/o vía de evacuación en función de las luminarias existentes así como al cumplimiento de la Normativa.

Los salones se presentan totalmente diáfanos, es decir, los recorridos de evacuación desde cualquier punto del salón hasta las puertas no pueden ser definidos previamente, considerándose cualquiera. Por otro lado, la distancia máxima desde el punto más alejado del salón hasta una puerta de salida es de 30 m., es decir que las puertas de salida son perfectamente visibles desde cualquier punto del salón, sobre todo teniendo en cuenta que las luminarias de emergencia que señalizan dichas puertas se encuentran colocadas por encima de éstas a una altura de unos 2,50 m.

LOCAL	SUPERFICIE	LUM.	$\nu$ TOTAL (lm)	E existente (Lux)	E s/norma (Lux)	CUMPLE
Salon 1	194,14	9,00	1.350	5,32	5,00	SI
Salon 2	174,11	10,00	1.500	6,59	5,00	SI
Barra	29,15	4,00	600	15,75	5,00	SI
Aseo hombres	13,55	1,00	150	8,47	5,00	SI
Aseo Minusv.	4,83	1,00	150	23,76	5,00	SI
Aseo Mujeres	17,19	1,00	150	6,68	5,00	SI
Vestíbulo aseos	2,97	1,00	150	38,64	5,00	SI
Camerino	26,30	2,00	300	8,73	5,00	SI
Cocina	13,97	2,00	300	16,43	5,00	SI

**ILUMINANCIA DE EQUIPOS DE SEGURIDAD, INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS Y CUADROS DE ALUMBRADO**

Se procede a calcular la Iluminancia horizontal de los equipos de seguridad, instalaciones manuales de protección contra incendios y cuadros de alumbrado, teniendo en cuenta que para cada uno de estos elementos se ha previsto una luminaria de 150 Lm.

Para el cálculo de la superficie afectada por cada luminaria se acepta que la misma pueda estar situada como máximo a 2 m. de distancia del elemento (según REBT), es decir, la superficie generada por un círculo de 4 m. de diámetro.

ELEMENTO	SUPERFICIE	LUMINARIAS	H TOTAL (lm)	E Existente (Lux)	E s/norma (Lux)	CUMPLE
Equi. Seguridad	12,56	1,00	150	9,14	5,00	SI
Ins. Prot. C/I	12,56	1,00	150	9,14	5,00	SI
Cuadros	12,56	1,00	150	9,14	5,00	SI

**5.4.12.- INSTALADORES Y PRUEBAS**

Una vez finalizada la instalación se hará una prueba final de aislamiento entre fases y tierra que no deberá ser inferior a 250.000 ohmios y una prueba de rigidez dieléctrica de manera que la instalación resista una prueba de tensión de 1.500 voltios en frecuencia industrial durante un minuto.

***Toda la instalación eléctrica será ejecutada por instalador autorizado provisto de carnet expedido por la Consejería de Industria y Energía de la Junta de Extremadura.***



**ANEXO.- VOLUMENES DE PROTECCIÓN EN LOCALES CON BAÑOS.**

A continuación se detallan las características que deberán cumplir las instalaciones interiores en viviendas y locales que contengan bañera o ducha (ITC-BT-27):

VOL.	DEFINICIÓN DEL VOLUMEN	GRADO DE PROTECCION	CABLEADO	MECANISMOS (2)	OTROS APARATOS FIJOS (3)
0	Comprende el interior de la bañera o ducha	IPX7	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen.	No permitida	Aparatos que únicamente pueden ser instalados en le volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.
1	Está limitado por: a) el plano horizontal superior del volumen 0 y un plano a 2,25 del suelo b) el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.	IPX4 IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo IPX5 en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1	No permitida, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12 V de valor eficaz en alterna o de 30 V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2	Aparatos alimentados a MBTS no superiores a 12 V ca ó 30 V cc. 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 protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA según la norma UNE 20.460-4-41
2	Está limitado por: a) el suelo y el plano situado a 2,25 m b) el plano vertical exterior al volumen 1 y otro paralelo a éste situado a 0,6 m. Cuando la altura del techo sea mayor de 2,25 m. se añadirá el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo hasta 3 m.	IPX4 IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2 y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha	No permitida, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permite también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN ISO742 o UNE-EN-61558-2-5	Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias ventiladores, calefactores y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA según la norma UNE 20.460-4-41
3	a) el suelo y el plano situado a 2,25 m b) el plano vertical exterior al volumen 2 y otro paralelo a éste situado a 2,40 m. Cuando la altura del techo sea mayor de 2,25 m. se añadirá el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo hasta 3 m.	IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3	Se permiten las bases solo si están protegidas por un transformador de aislamiento o por MBTS o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA todos ellos según los requisitos de la norma UNE-20.460-4-41	Se permiten los aparatos solo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento o por MBTS o por dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA según la norma UNE 20.460-4-41

- (1) Los baños comunes comprenden los baños que se encuentran en escuelas, fábricas, centros deportivos ... e incluyen todos los utilizados por el público en general
- (2) Los cordones aislantes de interruptores de tirador están permitidos en los volúmenes 1 y 2 siempre que cumplan con los requisitos de la norma UNE-EN-60.669-1
- (3) Los calefactores bajo suelo pueden instalarse bajo cualquier volumen siempre y cuando debajo de estos volúmenes esté cubierto por una malla metálica puesta a tierra o por una cubierta metálica conectada a una conexión equipotencial local suplementaria según el apartado 2.2.

## **5.4.13.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN**

### **5.4.13.1.- CONDICIONES GENERALES**

Todos los materiales a emplear en la presente situación serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección Técnica, bien entendiendo que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la instalación.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de las instalaciones eléctricas, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja en subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### **5.4.13.2.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS**

Los cables se colocarán dentro de tubos rígidos o flexibles, o sobre bandejas o canales, según se indica en la Memoria; planos y mediciones.

Antes de iniciar el tendido de la red de distribución, deberán estar ejecutados los elementos estructurales que hayan de soportarla o en los que vaya a ser empotrada: forjados, tabiquería, etc. Salvo cuando al estar previstas se hayan dejado preparadas las necesarias canalizaciones al ejecutar la obra previa, deberá replantearse sobre ésta en forma visible la situación de las cajas de mecanismos, de registro y protección, así como en el recorrido de las líneas, señalando de forma conveniente la naturaleza de cada elemento.

#### **Instalaciones en bandeja.**

Las bandejas se dimensionarán de tal manera que la distancia entre cables sea igual o superior al diámetro del cable más grande. El material usado para la fabricación será acero laminado de primera calidad, galvanizado por inmersión. La anchura de las canaletas será de 100 mm como mínimo con incrementos de 100 en 100 mm. La longitud de los tramos rectos será de dos metros. El fabricante indicará en su catálogo la carga máxima admisible, en N/m en función de su anchura y de la distancia entre soportes. Todos los accesorios, como codos, cambios de plano, reducciones, tes, uniones, soportes, etc, tendrán la misma calidad de la bandeja.

Las bandejas y sus accesorios se sujetarán a techos y paramentos mediante herrajes de suspensión, a distancias tales que no se produzcan flechas superiores a 10 mm y estarán perfectamente alienadas con los cerramientos de los locales.

No se permitirá la unión entre bandejas o la fijación de las mismas a los soportes por medio de soldaduras, debiéndose utilizar piezas de unión y tornillería cadmiada. Para las uniones o derivaciones de líneas se utilizarán cajas metálicas que se fijarán a las bandejas.

#### **Instalaciones bajo tubo.**

Los tubos usados en la instalación podrán ser de los siguientes tipos:

- De tubo y accesorios metálicos
- De tubo y accesorios no metálicos
- De tubo y accesorios compuestos (constituidos por materiales metálicos y no metálicos)

Para la colocación de las canalizaciones se tendrán en cuenta las prescripciones del REBT

El dimensionado de los tubos protectores se hará de acuerdo con las tablas de las ITC correspondientes del REBT. Para más de 5 conductores por tubo o para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Como norma general, un tubo protector solo contendrá conductores de un mismo y único circuito, no obstante, podrá contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes si todos los conductores están aislados para la máxima tensión de servicio, todos los circuitos parten del mismo interruptor general de mando y protección, sin interposición de aparatos que transformen la corriente, y cada circuito está protegido por separado contra sobrecorrientes.

Se evitarán siempre que sea posible los codos e inflexiones. No obstante, cuando sean necesarios se efectuarán por medio de herramienta dobladora de tubos a mano o con máquina dobladora. La suma de todas las curvas en un mismo tramo de conducto no excederá de 270°. Si un tramo de conducto precisase la implantación de codos cuya suma total exceda de 270°, se instalarán cajas de paso o tiro en el mismo. Todos los cortes serán encajados al objeto de que el conducto pueda adosarse firmemente a todos los accesorios. No se permitirán hilos de rosca al descubierto.

Para la ejecución de la instalación, bajo tubo protector, se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

- El trazado se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.

- Los tubos de unión entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados estos 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.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40 mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quiera hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En cualquier caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexiones.
- Cuando los tubos estén constituidos por materias susceptibles de oxidación se aplicará a las partes mecanizadas pinturas antioxidantes. Igualmente, en el caso de utilizar tubos metálicos sin aislamiento interior, se tendrá en cuenta las posibilidades de que se produzcan condensaciones de agua en el interior de los mismos.

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

- La instalación de tubos normales será admisible cuando se 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 cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o T apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de cajas de registros.
- Las tapas de los registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra, quedando enrasadas con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo.
- Es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm como máximo de suelo o techos, y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

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 ésta será como máximo de 0,80 m para tubos rígidos y de 0,60 metros para tubos flexibles. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte en los cambios de dirección y de 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 serán superiores al 2 por 100.
- Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible a una altura mínima de 2,50 m sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos, se realizará de acuerdo con las siguientes prescripciones:

- en toda la longitud de los pasos no se dispondrán empalmes o derivaciones de conductores, y estarán suficientemente protegidos contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad.
- Si la longitud de paso excede de 20 cm se dispondrán tubos blindados.

Para la colocación de tubos protectores se tendrán en cuenta, además las tablas VI, VII y VIII de la Instrucción MIE BT 019.

#### **Normas de instalación en presencia de otras canalizaciones no eléctricas.**

En caso de la proximidad de canalizaciones eléctricas con otras no eléctricas, se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de 3 cm por lo menos.

En el caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa, y por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia mínima de 150 mm o por medio de pantallas calorífugas.

Como norma general, las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras que puedan dar lugar a condensaciones.

### **Accesibilidad a las instalaciones.**

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y, llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

Se adoptarán las precauciones necesarias para evitar el aplastamiento de suciedad, yeso y hojarasca en el interior de conductos, tubos, accesorios y cajas durante la instalación. Los tramos de conductos que hayan quedado taponados se limpiarán perfectamente hasta dejarlos libres de dichas acumulaciones, o se sustituirán conductos que hayan sido aplastados o deformados.

### **5.4.13.3.- CONDUCTORES**

Los conductores utilizados se regirán por las especificaciones del proyecto, según se indica en Memoria, Planos y Mediciones.

#### **Materiales**

Los conductores serán de los siguientes tipos:

#### **- De 450/750 V de tensión nominal.**

- conductor de cobre
- formación : unipolares
- Aislamiento: policloruro de vinilo (PVC)
- Tensión de prueba: 2.500 V
- Instalación bajo tubo.
- Normativa de aplicación: UNE 21.031.

#### **- De 06/1 kV de tensión nominal.**

- conductor de cobre ( o de aluminio cuando lo requieran las especificaciones del proyecto).
- Formación: uni-bi-tri-tetrapolares.
- Aislamiento: policloruro de vinilo o polietileno reticulado
- Tensión de prueba: 4.000 V
- Instalación al aire o en bandeja.
- Normativa de aplicación: UNE 21.123

Los conductores de cobre electrolítico se fabricarán de calidad y resistencia mecánica uniforme, y su coeficiente de resistividad a 20°C será del 98% al 100%. Irán provistos de baño de recubrimiento de estaño, que deberá resistir la siguiente prueba. A muestra limpia y seca de hilo estañado se le da la forma de círculo de diámetro equivalente a 20 o 30 veces el diámetro del hilo, a continuación de lo cual se sumerge durante un minuto en una solución de ácido clorhídrico de 1,088 de peso específico a una temperatura de 20°C. Esta operación se efectuará dos veces, después de los cuales no deberán apreciarse puntos negros en el hilo. La capacidad mínima del aislamiento de los conductores será de 500 V.

Los conductores de sección igual o superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán estar constituidos por cable obtenido por trenzado de hilo de cobre del diámetro correspondiente a la sección del conductor de que se trate.

#### **Dimensionado**

Para la selección de los conductores activos del cable adecuado a cada carga se usará el más desfavorable entre los siguientes criterios:

- Intensidad máxima admisible. Como la intensidad se tomará la propia de cada carga. Partiendo de las intensidades nominales así establecidas, se elegirá la sección del cable que admita esa intensidad de acuerdo a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión ITC-BT-19 o las recomendaciones del fabricante, adoptando los oportunos coeficientes correctores según las condiciones de la instalación. En cuenta a coeficientes de mayoración de la carga, se deberán tener presentes las Instrucciones ITC-BT 44 para receptores de alumbrado e ITC-BT-47 para receptores de fuerza.
- Caída de tensión en servicio. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier tipo de utilización, sea menor del 3% de la tensión nominal en el origen de la instalación, para alumbrado y del 5% para los demás usos, considerando alimentados todos los receptores susceptibles de funcionar simultáneamente.
- Caída de tensión transitoria. La caída de tensión en todo el sistema durante el arranque de motores no debe provocar condiciones que impidan el arranque de los mismos, desconexión de los contactores, parpadeo de alumbrado, etc.

La sección del conductor neutro será la especificada en la ITC-BT-07 en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los conductores de protección serán del mismo tipo que los conductores activos especificados en el apartado anterior, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la ITC-BT 18, en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de la energía.

#### **Identificaciones de las instalaciones**

Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc.

Como norma general, todos los conductores de fase o polares se identificarán por un color negro, marrón o gris, el conductor neutro por un color azul claro y los conductores de protección por un color amarillo-verde.

#### **Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.**

La instalación deberá presentar una resistencia de aislamiento por lo menos igual a  $1000xU$ , siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

La rigidez dieléctrica ha de ser tal, que desconectados los aparatos de utilización, resista durante 1 minuto una prueba de tensión de  $2U+1.000$  voltios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios y con un mínimo de 1.500 voltios.

#### **5.4.13.4.- CAJAS DE EMPALME**

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material plástico resistente incombustible o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad será igual, por lo menos, a una vez y media el diámetro del tubo mayor, con un mínimo de 40mm; el lado o diámetro de la caja será de al menos 80 mm. Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados. En ningún caso la unión de los conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los conductos se fijarán firmemente a todas las cajas de salida, de empalme y de paso, mediante contratuerca y casquillos. Se tendrá cuidado de que quede al descubierto el número total de hilos de rosca al objeto de que el casquillo pueda ser perfectamente apretado contra el extremo del conducto, después de lo cual se apretará la contratuerca para poner firmemente el casquillo en contacto eléctrico con la caja.

Los conductos y cajas se sujetarán por medio de pernos de fiador en ladrillo hueco, por medio de pernos de expansión en hormigón y ladrillo macizo y clavos Split sobre metal. Los pernos de fiador de tipo tornillo se usarán en instalaciones permanentes, los de tipo de tuerca cuando se precise desmontar la instalación y los pernos de expansión serán de apertura efectiva. Serán de construcción sólida y capaces de resistir una tracción mínima de 20 kg. No se hará uso de clavos por medio de sujeción de cajas y conductos.

#### **5.4.13.5.- MECANISMOS Y TOMAS DE CORRIENTE**

Los interruptores y conmutadores cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tener una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante. Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder de 65°C en ninguna de sus piezas. Su construcción será tal que permita realizar un número total de 10.000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1.000 voltios.

Las tomas de corriente serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensiones nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

Todos ellos irán instalados en el interior de cajas empotradas en los paramentos de forma que al exterior sólo podrá aparecer el mando totalmente aislado y la tapa embellecedora.

En el caso en que existan dos mecanismos juntos, ambos se alojarán en la misma caja, la cual deberá estar dimensionada suficientemente para evitar falsos contactos.

#### **5.4.13.6.- APARAMENTA DE MANDO Y PROTECCIÓN**

##### **Cuadros eléctricos**

Todos los cuadros eléctricos serán nuevos y se entregarán en obra sin ningún defecto. Estarán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional.

Cada circuito en salida de cuadro estará protegido contra la sobrecarga y cortocircuitos. La protección contra corrientes de defecto hacia tierra se hará por circuito o grupo de circuitos según se indica en el proyecto, mediante el empleo de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada, según ITC-BT 24.

Los cuadros serán adecuados para trabajo en servicio continuo. Las variaciones máximas admitidas de tensión y frecuencia serán del +5% sobre el valor nominal.

Los cuadros serán diseñados para servicio interior, completamente estancos al polvo y la humedad, ensamblados y cableados totalmente en fábrica, y estarán constituidos por una estructura metálica de perfiles laminados en frío, adecuada para el montaje sobre el suelo, y paneles de cerramiento de chapa de acero de fuerte espesor, o de cualquier otro material que sea mecánicamente resistente y no inflamable.

Alternativamente, la cabina de los cuadros podrá estar constituida por módulos de material plástico, con la parte frontal transparente.

Las puertas estarán provistas con una junta de estanquidad de neopreno o material similar, para evitar la entrada de polvo.

Todos los cables se instalarán dentro de canaletas provista de tapa desmontable. Los cables de fuerza irán en canaletas distintas en todo su recorrido de las canaletas para los cables de mando y control.

Los aparatos se montarán dejando entre ellos y las partes adyacentes de otros elementos una distancia mínima igual a la recomendada por el fabricante de los aparatos, en cualquier caso nunca inferior a la cuarta parte de la dimensión del aparato en la dirección considerada.

La profundidad de los cuadros será de 500 mm y su altura y anchura la necesaria para la colocación de los componentes e igual a un múltiplo entero del módulo del fabricante. Los cuadros estarán diseñados para poder ser ampliados por ambos extremos.

Los aparatos indicadores (lámparas, amperímetros, voltímetro, etc), dispositivos de mando (pulsadores, interruptores, conmutadores, etc), etc, paneles sinópticos etc., se montarán sobre la parte frontal de los cuadros.

Todos los componentes interiores, aparatos y cables, serán accesibles desde el exterior por el frente.

El cableado interior de los cuadros se llevará hasta una regleta de bornas situada junto a las entradas de los cables desde el exterior.

Las partes metálicas de la envoltura de los cuadros se protegerán contra la corrosión por medio de una imprimación a base de dos manos de pintura anticorrosiva y una pintura de acabado de color que se especifique en las Mediciones o en su defecto por la Dirección Técnica durante el transcurso de la instalación.

La construcción y diseño de los cuadros deberán proporcionar seguridad al personal y garantizar un perfecto funcionamiento bajo todas las condiciones de servicio, y en particular:

- Los compartimentos que hayan de ser accesibles para accionamiento o mantenimiento estando el cuadro en servicio no tendrán piezas en tensión al descubierto.
- El cuadro y todos sus componentes serán capaces de soportar las corrientes de cortocircuito (kA) según especificaciones reseñadas en planos y mediciones.

#### **Interruptores automáticos**

En el origen de la instalación y lo más cerca posible del punto de alimentación a la misma, se colocará el cuadro general de mando y protección, en el que se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar, así como dispositivos de protección contra sobretensiones de cada uno de los circuitos que parten de dicho cuadro.

La protección contra sobretensiones para todos los conductores (fase y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omnipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistemas de corte electromagnéticos para la protección a cortocircuitos.

En general, los dispositivos destinados a la protección de los circuitos se instalarán en el origen de estos, así como en los puntos en que la intensidad admisible disminuya por cambios debidos a sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados. No obstante, no se exige instalar dispositivos de protección en el origen de un circuito si se presenta una disminución de la intensidad en el mismo, cuando su protección quede asegurada por otro dispositivo instalado anteriormente.

Los interruptores serán de ruptura al aire y de disparo libre y tendrán un indicador de posición. El accionamiento será directo por polos con mecanismos de cierre por energía acumulada. El accionamiento será manual o manual eléctrico, según se indique en el esquema o sea necesario por necesidades de automatismo. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión.

El interruptor de entrada al cuadro, de corte omnipolar, será selectivo con los interruptores situados aguas abajo, tras él.

Los dispositivos de protección de los interruptores serán relés de acción directa.

#### **Guardamotores**

Los contactores guardamotores serán adecuados para el arranque directo de motores, con corriente de arranque máxima del 600% de la nominal y corriente de desconexión igual a la nominal.

La longevidad del aparato, sin tener que cambiar piezas de contacto y sin mantenimiento, en condiciones de servicios normales (conecta estando el motor parado y desconecta durante la marcha normal) será de al menos 500.000 maniobras.

La protección contra sobrecargas se hará por medio de relés térmicos para tres fases, con rearme manual accionable desde el interior del cuadro.

En caso de arranque dura, de larga duración, se instalarán relés térmicos de características retardada. En ningún caso se permitirá cortocircuitar el relé durante el arranque.

La verificación del relé térmico, previo ajuste a la intensidad nominal del motor, se hará haciendo girar el motor a plena carga en monofásico; la desconexión deberá tener lugar al cabo de algunos minutos.

Cada contactor llevará dos contactos normalmente cerrados y dos normalmente abiertos para enclavamientos con otros aparatos.

### **Fusibles**

Los fusibles serán de alta capacidad de ruptura, limitadores de corriente y de acción lenta cuando vayan instalados en circuitos de protección de motores.

Los fusibles de protección de circuitos de control o de consumidores óhmicos serán de alta capacidad ruptura y de acción rápida.

Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar el metal al fundirse. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

No serán admisibles elementos en los que la reposición del fusible pueda suponer un peligro de accidente. Estará montado sobre una empuñadura que pueda ser retirada fácilmente de la base.

### **Interruptores diferenciales**

La protección contra contactos directos se asegurará adoptando las siguientes medidas:

- alejamiento de las partes activas (en tensión) de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentran o circulan, que sea imposible un contacto fortuito con las manos.
- Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas. Estos deben estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales que pueden presentarse.
- Recubrimiento de las partes activas por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedad con el tiempo, y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

La protección contra contactos indirectos se asegurará adoptando el sistema de clase B "Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto", consistente en poner a tierra todas las masas, mediante el empleo de conductores de protección y electrodos de tierra artificiales, y asociar un dispositivo de corte automático sensible a la intensidad de defecto, que origine la desconexión de la instalación defectuosa (interruptor diferencial de sensibilidad adecuada, preferiblemente 30 mA). La elección de la sensibilidad del interruptor diferencial I que debe utilizarse en cada caso, viene determinada por la condición de que el valor de la resistencia de tierra de las masas R, debe cumplir la relación

$R \leq 50 / I$  en locales secos

$R \leq 24 / I$  en locales húmedos o mojados.

### **Seccionadores**

Los seccionadores en carga serán de conexión y desconexión brusca ambas independientes de la acción del operador.

Los seccionadores serán adecuados para servicio continuo y capaces de abrir y cerrar la corriente nominal a tensión nominal con un factor de potencia igual o inferior a 0,7.

### **Embarrados**

El embarrado principal constará de tres barras para las fases y una, con la mitad de la sección de las fases, para el neutro. La barra de neutro deberá ser seccionable a la entrada del cuadro.

Las barras serán de cobre electrolítico de alta conductividad y adecuadas para soportar la intensidad de plena carga y las corrientes de cortocircuito que se especifiquen en memoria y planos.

Se dispondrá también de una barra independiente de tierra, de sección adecuada para proporcionar la puesta a tierra de las partes metálicas no conductoras de los aparatos, la carcasa del cuadro y si los hubiera los conductores de protección de los cables en salida.

### **Prensaestopas y etiquetas**

Los cuadros irán completamente cableados hasta las regletas de entrada y salida.

Se proveerán prensaestopas para todas las entradas y salidas de los cables del cuadro; los prensaestopas serán de doble cierre para cables armados y de cierre sencillo para cables sin armar.

Todos los aparatos y bornes irán debidamente identificados en el interior del cuadro mediante número que correspondan a la designación del esquema. Las etiquetas serán marcadas de forma indeleble y fácilmente legible.

En la parte frontal del cuadro se dispondrán etiquetas de identificación de los circuitos, constituidas por placas de chapa de aluminio firmemente fijadas a los paneles frontales, impresas al horno, con fondo negro mate y letreros y zonas de estampación en aluminio pulido. El fabricante para adoptar cualquier solución para el material de las etiquetas, su soporte y la impresión, con tal de que sea duradera y fácilmente legible.

En cualquier caso, las etiquetas estarán marcadas con letras negras de 10 mm de altura sobre fondo blanco.

#### **5.4.13.7.- RECEPTORES DE ALUMBRADO**

Los portalámparas destinados a lámparas de incandescencia deberán resistir la corriente prevista, y llevarán la indicación correspondiente a la tensión e intensidad nominal para las que han sido diseñados.

Se prohíbe colgar la armadura y globos de las lámparas utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos. Los elementos de suspensión, caso de ser metálico, deberá estar aislado de la armadura.

Los circuitos de alimentación a lámparas o tubos de descarga estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas. La carga mínima prevista en voltiamperios será de 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Todas las partes bajo tensión, así como los conductores, aparatos auxiliares y los propios receptores, excepto las partes que producen o transmiten la luz, estarán protegidas por adecuadas pantallas o envolturas aislantes o metálicas puesta a tierra.

Los aparatos de alumbrado tipo fluorescencia se suministrarán completos con cebadores, reactancias, condensadores y lámparas.

Todos los aparatos deberán tener un acabado adecuado resistente a la corrosión en todas sus partes metálicas y serán completos con portalámparas y accesorios cableados. Los portalámparas para lámparas incandescentes serán de una pieza de porcelana, baquelita o material aislante. Cuando sea necesario el empleo de unidad montada en sistema mecánico del montaje será efectivo, no existirá posibilidad de que los componentes del conjunto se muevan cuando se enroque o desenrosque una lámpara. Las reactancias para lámparas fluorescentes suministrarán un voltaje suficiente alto para producir el cebado y deberán limitar la corriente a través del tubo a un valor de seguridad predeterminado.

Las reactancias y otros dispositivos de los aparatos fluorescentes serán de construcción robusta, montados sólidamente y protegidos convenientemente contra la corrosión. Las reactancias y otros dispositivos serán desmontables sin necesidad de desmontar todo el aparato.

El cableado en el interior de los aparatos se efectuará esmeradamente y en forma que no causen daños mecánicos a los cables. Se evitará el cableado excesivo. Los conductores se dispondrá de forma que no queden sometidos a las temperaturas superiores a las designadas para los mismos. Las dimensiones de los conductores se basarán en el voltaje y potencia de la lámpara, pero en ningún caso será de dimensiones inferiores a 1 mm<sup>2</sup>. El aislamiento será plástico o goma. No se emplearán soldaduras en la construcción de los aparatos, que estarán diseñados de forma que los materiales combustibles adyacentes no puedan quedar sometidos a temperaturas superiores a 90°.

Los aparatos a pruebas de intemperie serán de construcción sólida, capaces de resistir sin deterioro la acción de la humedad e impedirán el paso de ésta en su interior.

Las lámparas incandescentes serán del tipo para usos generales de filamento de tungsteno.

Los tubos fluorescentes serán de base media de dos espigas, blanco, frío normal. Los tubos de 40 w tendrán una potencia de salida de 2.900 lúmenes como mínimo, y la potencia de los tubos de 20 w será aproximadamente de 1.080 lúmenes.

#### **5.4.13.8.- RECEPTORES A MOTOR**

Los motores estarán contruidos o se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los conductores de conexión que alimentan a un solo motor deberán estar dimensionados para una intensidad no inferior al 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor en cuestión y si alimentan a varios motores, deberán estar dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125 por 100 de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia más la intensidad a plena carga de los demás.

Los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases siendo de tal naturaleza que cubran, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

En el caso de motores de arranque estrella-triángulo la protección asegurará a los circuitos, tanto para la conexión de estrella como para la de triángulo.



Las características de los dispositivos de protección estarán de acuerdo con las de los motores a proteger y con las condiciones de servicio previstas para éstos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

Los motores estarán protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación cuando el arranque espontáneo del motor, como consecuencia de un restablecimiento de la tensión, puede provocar accidentes, oponerse a dicho establecimiento o perjudicar el motor.

En general, los motores de potencia superior a 0,75 KW estarán provistos de reóstatos de arranque o dispositivos equivalentes que no permitan que la relación de corriente entre el periodo de arranque y el de marcha normal que corresponda a su plena carga, según las características del motor que debe indicar su placa, sea superior a la señalada en el cuadro siguiente:

De 0,75 Kw a 1,5 Kw	4,5
D 1,50 Kw a 5 Kw	3,0
De 5 Kw a 15 Kw	2,0
De más de 15 Kw	1,5

Todos los motores de potencia superior a 5 Kw tendrán seis bornes de conexión, con tensión de la red correspondiente a la conexión en triángulo del bobinado (motor de 220/380 V para redes de 220 voltios entre fases y de 380/660 V para redes de 380 V entre fases) de tal manera que será siempre posible efectuar un arranque estrella-triángulo del motor.

Los motores deberán cumplir tanto en dimensiones y formas constructivas como en la asignación de potencia a los diversos tamaños de carcasa, con las recomendaciones europeas IEC y las normas UNE, DIN Y VDE. Las normas UNE específicas para motores son los 20.107, 20.108, 20.112, 20.113, 20.121, 20.122 y 20.324.

Para la instalación en el suelo se usará normalmente la forma constructiva B-3, con dos platos de soporte un extremo de eje libre y carcasa con patas,. Para montaje vertical, los motores llevarán cojinetes previstos para soportar el peso del rotor y de la polea.

La clase de protección se determina en las normas UNE 20.324 y DIN 40.050. Todos los motores deberán tener la clase de protección IP 44 (protección contra contactos accidentales con herramienta y contra la penetración de cuerpos sólidos con diámetro mayor de 1 mm, protección contra salpicaduras de agua proveniente de cualquier dirección), excepto para instalación a la intemperie o en ambiente húmedo o polvoriento y dentro de unidades de tratamiento de aire, donde se usarán motores con clase de protección IP 54.

Los motores con protecciones IP 44 e IP 54 son completamente cerrados y con refrigeración de superficie.

Todos los motores deberán tener, por lo menos, la clase de aislamiento B, que admite un incremento máximo de temperatura de 80°C sobre la temperatura ambiente de referencia de 40°C, con un límite máximo de temperatura del devanado de 130°C.

El diámetro y longitud del eje las dimensiones de las chavetas y la altura del eje sobre la base estarán de acuerdo a las recomendaciones IEC

La calidad de los materiales con los que están fabricados los motores serán las que se indican a continuación:

- carcasa: de hierro fundido de alta calidad, con patas solidarias y con aletas de refrigeración
- Estátor: paquete de chapa magnética, y bobinado de cobre electrolítico, montados en estrecho contacto con la carcasa par disminuir la resistencia térmica al paso del calor hacia el exterior de la misma. La impregnación del bobinado para el aislamiento eléctrico se obtendrá evitando la formación de burbujas y deberá resistir las sollicitaciones térmicas y dinámicas a las que viene sometido.
- Rotor: formado por un paquete ranurado de chapa magnética, donde se alojará el devanado secundario en forma de jaula de aleación de aluminio, simple o doble.
- Eje. De acero furo.
- Ventilador: interior de aluminio fundido, solidario con el rotor, o de plástico inyectado
- Rodamiento: de esfera, de tipo adecuado a las revoluciones del rotor y capaces de soportar ligeros empujes axiales en los motores de eje horizontal ( se seguirán las instrucciones del fabricante en cuanto a marca, tipo y cantidad de grasa necesaria para la lubricación su duración).
- Cajas de bornes y tapa: de hierro fundido con entrada de cables a través de orificios roscados con prensa-estopas.

Para la correcta selección de un motor, que se hará par servicio continuo, deberán considerarse todos y cada uno de los siguientes factores:

- potencia máxima absorbida por la máquina accionada, incluidas las pérdidas por transmisión
- velocidad de rotación de la máquina accionada
- Características de la acometida eléctrica
- Clase de protección
- Clase de aislamiento
- Forma constructiva
- Temperatura máxima del fluido refrigerante y cota sobre el nivel del mar del lugar de emplazamiento
- Momento de inercia de la máquina accionada y de la transmisión referido a la velocidad de rotación del motor.
- Curva del par resistente en función de la velocidad.

Los motores podrán admitir desviaciones de la tensión nominal de alimentación comprendidas entre el 5% en más o menos. Si son de preverse desviaciones hacia la baja superiores al mencionado valor, la potencia del motor deberá

deratarse de forma proporcional, teniendo en cuenta que además disminuirá también el par de arranque proporcional al cuadrado de la tensión.

Antes de conectar un motor a la red de alimentación, deberá comprobarse que la resistencia de aislamiento del bobinado estático sea superior a 1,5 megaohmios.

Del número de polos del motor se elegirá de acuerdo a la velocidad de rotación de la máquina accionada.

En caso de acoplamiento de equipos (como ventiladores) por medio de poleas y correas trapezoidales, el número de polos del motor se escogerá de manera que la relación entre velocidades de rotación del motor y del ventilador sea inferior a 2,5.

Todos los motores llevarán una placa de características, situada en lugar visible y escrita de forma indeleble, en las que aparecerán, por lo menos, los siguientes datos:

- potencia del motor
- velocidad de rotación
- intensidad de corriente a la tensión de funcionamiento
- intensidad de arranque
- tensión de funcionamiento
- nombre del fabricante y modelo.

#### **5.4.13.9.- PUESTA A TIERRA**

Las puestas a tierra se establecerán con objeto de limitar la tensión que con respecto a tierra pueden presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en el material utilizado.

El conjunto de puesta a tierra en la instalación estará formado por:

a) tomas de tierra. Estas a su vez estarán constituidas por:

- electrodos artificiales, a base de placas enterradas de cobre con un espesor de 2 mm o de hierro galvanizado de 2,5 mm y una superficie útil de 0,5 m<sup>2</sup>, picas verticales de barras de cobre o de acero recubierto de cobre de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud, o conductores enterrados horizontalmente de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección o de acero galvanizado de 95 mm<sup>2</sup> de sección, enterrados a una profundidad de 50 cm. Los electrodos se dimensionarán de forma que la resistencia de tierra "R" no pueda dar lugar a tensiones de contactos peligrosas, estando su valor íntimamente relacionado con la sensibilidad I del interruptor diferencial.

b) La línea principal de tierra, formada por un conductor lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección, no sometido a esfuerzos mecánicos, protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico, con una sección mínima de 16 mm<sup>2</sup>.

- a) Derivaciones de la línea principal de tierra, que enlazan ésta con los cuadros de protección, ejecutadas de las mismas características que la línea principal de tierra.
- b) Conductores de protección, para unir eléctricamente las masas de la instalación a la línea principal de tierra. Dicha unión se realizará en las bornas dispuestas al efecto en los cuadros de protección. Estos conductores serán del mismo tipo que los conductores activos, y tendrán una sección mínima igual a la fijada por la tabla V de la Instrucción MIE BT 017 en función de la sección de los conductores de fase o polares de la instalación.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie masas o elementos metálicos. Tampoco se intercalarán seccionadores, fusibles o interruptores; únicamente 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.

El valor de la resistencia de tierra será comprobado en el momento de dar de alta la instalación, y al menos, una vez cada cinco años.

Caso de temer sobretensiones de origen atmosféricos, la instalación deberá estar protegida mediante descargadores a tierra situados lo más cerca posible del origen de aquellas. La línea de puesta a tierra de los descargadores debe estar aislada y su resistencia de tierra tendrá un valor de 10 ohmios., como máximo.

#### **5.4.13.10.- INSPECCIONES Y PRUEBAS EN FÁBRICA**

La aparatenta se someterá en fábrica a una serie de ensayos para comprobar que están libres de defectos mecánicos y eléctricos.

En particular se harán por lo menos las siguientes comprobaciones:

- Se medirá la resistencia de aislamiento con relación a tierra y entre conductores que tendrá un valor de al menos 1.000 ohmios, con un mínimo de 1.500 voltios, durante 1 minuto a la frecuencia nominal. Este ensayo se realizará estando los aparatos de interrupción cerrados y los cortocircuitos instalados como en servicio normal.
- Se inspeccionarán visualmente todos los aparatos y se comprobará el funcionamiento mecánico de todas las partes móviles.
- Se pondrá el cuadro de baja tensión y se comprobará que todos los relés actúan correctamente.
- Se calibrarán y ajustarán todas las protecciones de acuerdo con los valores suministrados por el fabricante.

**5.4.13.11.- CONTROL**

Se realizarán cuantos análisis, verificaciones, comprobaciones, ensayos, pruebas y experiencias con los materiales, elementos o partes de la instalación que se ordenen por el técnico Director de la misma, siendo ejecutados en laboratorio que designe la dirección, con cargo a la contrata.

Antes de su empleo en la obra, montaje o instalación, todos los materiales a emplear, cuyas características técnicas, así como las de su puesta en obra, han quedado ya especificadas en apartados anteriores, serán reconocidos por el Técnico Director, o persona en la que éste delegue, sin cuya aprobación no podrá procederse a su empleo. Los que por mala calidad, falta de protección o aislamiento y otros defectos no se estimen admisibles por aquel, deberán ser retirados inmediatamente. Este reconocimiento previo de los materiales no constituirá su recepción definitiva, y el Técnico Director podrá retirar en cualquier momento aquellos que presenten algún defecto no apreciado anteriormente, aún a costa, si fuera preciso, de deshacer la instalación o montaje ejecutados con ellos. Por tanto, la responsabilidad del contratista en el cumplimiento de las especificaciones de los materiales no cesará mientras no sean recibidos definitivamente los trabajos en los que se hayan empleado.

**5.4.13.12.- SEGURIDAD**

En general, basándonos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y las especificaciones de las normas NTE, se cumplirán entre otras, las siguientes condiciones de seguridad:

- siempre que se vaya a intervenir en una instalación eléctrica, tanto en la ejecución de la misma como en su mantenimiento, los trabajos se realizarán sin tensión, asegurándonos la inexistencia de ésta mediante los correspondientes aparatos de medición y comprobación.
- En el lugar de trabajo se encontrará siempre un mínimo de dos operarios.
- Se utilizarán guantes y herramientas aislantes
- Cuando se usen aparatos o herramientas eléctricas, además de conectarlos a tierra cuando así lo precisen, estarán dotados de un grado de aislamiento II, o estarán alimentados con una tensión inferior a 50 V mediante transformadores de seguridad.
- Serán bloqueados en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de protección, seccionamiento y maniobra, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- No se establecerá el servicio al finalizar los trabajos antes de haber comprobado que no exista peligro alguno.

**5.4.13.13.- LIMPIEZA**

Antes de la recepción provisional, los cuadros se limpiarán de polvo, pintura, cascarillas y de cualquier material que pueda haberse acumulado durante el curso de la obra en su interior o al exterior.

**5.4.13.14.- MANTENIMIENTO**

Cuando sea necesario intervenir nuevamente en la instalación, bien sea por causa de averías o para efectuar modificaciones en la misma, deberán tenerse en cuenta todas las especificaciones reseñadas en los apartados de ejecución, control y seguridad, en la misma forma que si se tratara de una instalación nueva. Se aprovechará la ocasión para comprobar el estado general de la instalación, sustituyendo o reparando aquellos elementos que lo precisen, utilizando materiales de características similares a los reemplazados.

**5.4.13.15.- CRITERIOS DE MEDICIÓN**

Las unidades de obra serán medidas con arreglo a lo especificado en el estado de Mediciones y Presupuesto del Proyecto, en el caso de que esta no sea suficiente explícita lo será en la forma reseñada en el Pliego Particular de Condiciones que les sea de aplicación.

A las unidades de medida se les aplicarán los precios que figuren en el presupuesto, en los cuales se consideran incluidos todos los gastos de transporte, indemnizaciones y el importe de los derechos fiscales con los que se hallen gravados por las distintas Administraciones, además de los gaste generales de la contrata.

#### **5.4.14.- PLANOS, PLIEGO DE CONDICIONES Y MEDICIONES**

Los planos, pliego de condiciones y mediciones correspondiente a la instalación eléctrica se encuentran incluidos dentro del Proyecto general.

#### **5.4.15.- ANEXO DE CÁLCULO**

Se adjunta anejo de cálculo de la instalación eléctrica.

# ANEJO DE CÁLCULO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para el cálculo de las distintas secciones de los conductores se han utilizado las siguientes fórmulas:

## Cálculo de la Intensidad:

<b>Sistema monofásico:</b>	$I = P / (U \cdot \cos\theta)$
<b>Sistema trifásico:</b>	$I = P / (1,732 \cdot U \cdot \cos\theta)$
Siendo: I	Intensidad en A.
P	Potencia total prevista en w
U	Tensión de servicio
cosθ	Factor de potencia

## Cálculo de la caída de tensión:

<b>Sistema monofásico:</b>	$E = (I^2 \cdot L \cdot \cos\theta \cdot 100) / (U \cdot \gamma \cdot S)$
<b>Sistema trifásico:</b>	$E = (1,732 \cdot I \cdot L \cdot \cos\theta \cdot 100) / (U \cdot \gamma \cdot S)$
Siendo: E	Caída de tensión en %
I	Intensidad en A.
L	Longitud de la línea en m.
U	Tensión de servicio
cos θ	Factor de potencia
γ	Conductividad del cobre a 70°= 48
S	Sección adoptada

## 1.- PREVISIÓN DE CARGAS

### CUADRO GENERAL

CUADRO	CIRCUITO	Nº	Coef.	P. Unit.	P. Inst.	P. Cálculo	P.Total (w)	Tensión	cos θ
C.G.D COCINA	<b>CUADRO SECUNDARIO 1</b>						<b>25.428</b>		
	<b>CUADRO SECUNDARIO 2</b>						<b>10.730</b>		
	C-1 alumbrado cocina	2	1,00	30	60	60	60	230	1,00
	Alumb. despensa	1	1,00	12	12	12	12	230	1,00
	Alumb. barra	1	1,00	10	10	10	10	230	1,00
	C-1.1 emergencias	2	1,00	20	40	40	40	230	1,00
	C-2 Tomas 1 cocina				2.000	2.000	2.000	230	0,90
	C-3 Campana				1.250	1.250	1.250	230	0,90
	C-4 Tomas 2 cocina				2.000	2.000	2.000	230	0,90
	C-5 Tomas despensa				1.500	1.500	1.500	230	0,90
	C-6 Freidora				3.400	3.400	3.400	230	0,90
	C-7 Lavavajillas				3.400	3.400	3.400	230	0,90
	C-8 Horno				4.000	4.000	4.000	230	0,90
	C-9 Cocina				4.000	4.000	4.000	230	0,90
	Reserva						1.000	230	0,90
							<b>22.672</b>		
	<b>TOTAL C.G.D</b>						<b>58.830</b>		

CUADRO	CIRCUITO	Nº	Coef.	P. Unit.	P. Inst.	P. Cálculo	P.Total (w)	Tensión	cos θ
C.S.1 BARRA	C-1-1.1 alumbrado aseos H	3	1,00	12	36	36	36	230	1,00
	C-1-1.2 emergencias	1	1,00	20	20	20	20	230	1,00
	C-1-1.3 alumbrado aseos M	5	1,00	12	60	60	60	230	1,00
	C-1-1-4 emergencias	3	1,00	20	60	60	60	230	1,00
	C-1-1-5 alumb. aseo Min	1	1,00	12	12	12	12	230	1,00
	C-1-1.6 emergencias	1	1,00	20	20	20	20	230	1,00
	C-1-2 alumbrado almacen	3	1,00	10	30	30	30	230	1,00
	C-1-2.1 emergencia	1	1,00	20	20	20	20	230	1,00
	C-1-3 alumbrado 5 salon 1	4	1,00	150	600	600	600	230	1,00
	C-1-3.1 emergencia	5	1,00	20	100	100	100	230	1,00
	C-1-4 alumbrado 6 salon 1	3	1,00	150	450	450	450	230	1,00
	C-1-4.1 emergencia	5	1,00	20	100	100	100	230	1,00
	C-1-5 alumbrado 7 barra	2	1,00	10	20	20	20	230	1,00
	C-1-5.1 emergencia	2	1,00	20	40	40	40	230	1,00
	C-1-6 alumbrado 8 barra	2	1,00	10	20	20	20	230	1,00
	C-1-6.1 emergencia	2	1,00	20	40	40	40	230	1,00
	C-1-7 Tomas aseos						4.500	230	0,90

C-1-7.1 Tomas aseo H				1.500	1.500		230	0,90
C-1-7.2 Tomas aseo M				1.500	1.500		230	0,90
C-1-7.3 Tomas aseo Min				1.500	1.500		230	0,90
C-1-8 Tomas almacén/salon						3.000	230	0,90
C-1-8.1 Tomas almacén				1.500	1.500		230	0,90
C-1-8.2 Tomas salon 1				1.500	1.500		230	0,90
C-1-9 Tomas 1 barra				1.500	1.500	1.500	230	0,90
C-1-10 Botellero 1				500	500	500	230	0,90
C-1-11 Tomas 2 barra				1.500	1.500	1.500	230	0,90
C-1-12 Botellero 2				500	500	500	230	0,90
C-1-13 Extracción				1.500	1.500	1.500	230	0,90
C-1-14 Cafetera				3.400	3.400	3.400	230	0,90
C-1-15 Lavavajillas				3.400	3.400	3.400	230	0,90
C-1-16 Máq. Hielos				1.000	1.000	1.000	230	0,90
C-1-17 Tomas bajo barra				2.000	2.000	2.000	230	0,90
Reserva						1.000	230	0,90
<b>TOTAL C.S.1</b>						<b>25.428</b>		

C-2-1 alumbrado aseo	3	1,00	10	30	30	30	230	1,00
C-2-1.1 emergencias	1	1,00	20	20	20	20	230	1,00
C-2-2 alumbrado cam.	5	1,00	20	100	100	100	230	1,00
C-2-2.1 emergencias	2	1,00	20	40	40	40	230	1,00
C-2-3 alumbrado 1 escen	2	1,00	150	300	300	300	230	1,00
C-2-3.1 emergencias	2	1,00	20	40	40	40	230	1,00
C-2-4 alumbrado 11/12 esc.	6	1,00	10	60	60	60	230	1,00
C-2-4.1 emergencias	3	1,00	20	60	60	60	230	1,00
C-2-5 alumbrado 2 salon 2	2	1,00	150	300	300	300	230	1,00
C-2-5.1 emergencias	3	1,00	20	60	60	60	230	1,00
C-2-6 alumbrado 3 salon 2	2	1,00	150	300	300	300	230	1,00
C-2-6.1 emergencias	3	1,00	20	60	60	60	230	1,00
C-2-7 alumbrado 4 salon 2	2	1,00	150	300	300	300	230	1,00
C-2-7.1 emergencias	3	1,00	20	60	60	60	230	1,00
C-2-8 Tomas aseo/cam 1				1.500	1.500	1.500	230	0,90
C-2-9 Tomas 2 camerino				1.500	1.500	1.500	230	0,90
C-2-10 Tomas 1 escen				1.500	1.500	1.500	230	0,90
C-2-11 Antena				500	500	500	230	0,90
C-2-12 Tomas 2 ecen.				1.500	1.500	1.500	230	0,90
C-2-13 Tomas salon 2				1.500	1.500	1.500	230	0,90
Reserva						1.000		
<b>TOTAL C.S.2</b>						<b>10.730</b>		

CUADRO	POTENCIA	K. Sim	POTENCIA DE CALCULO
<b>C.G.D</b>	22.672	0,75	17.004 w
<b>C.S.1</b>	25.428	0,70	17.800 w
<b>C.S.2</b>	10.730	0,60	6.438 w
	<b>58.830</b>		<b>41.242 w</b>

C. Simult. Entre cuadros

0,85

**POTENCIA TOTAL DE CALCULO**

**35.055 w**

## **2.- ACOMETIDA, C.G PROT. Y MEDIDA ITC-BT 12, ITC-BT 13**

La acometida será realizada por la Empresa Suministradora de acuerdo a sus propias Normas en base a la Potencia demandada. Para los contadores se adopta el esquema 2.2.1 ITC-BT 12 para dos usuarios alimentados desde el mismo lugar, por lo tanto no existe Línea General de Alimentación y la Caja General de Protección y el Equipo de Medida se colocan en el mismo sitio coincidiendo el fusible de seguridad con la Caja General de Protección. Todo esto forma la CAJA DE PROTECCION Y MEDIDA

### 3.- SUMINISTRO DE SOCORRO ITC-BT 28

Al tratarse de un establecimiento de reunión y ser su ocupación inferior a 300 personas, según el art. 2.3 ITC-BT 28 no es obligatorio disponer de suministro de socorro indicado en el art. 10 del REBT

#### CALCULO DE LA OCUPACIÓN

	Sup. m2	m2/pers	Ocupación (*)
CAFET.ZONA PUBLICO DE PIE	32,47	1	32
ZONA PÚBLICO SENTADO	161,67	1,5	108
ZONA PÚBLICO GIMNAS. SIN APARA	174,11	1,5	116
ZONA DE SERVICIO (trabajadores)	31,87	10	4
CAMERINO	26,30	2	13
<b>TOTAL</b>			<b>273 Personas</b>

(\*) Ratio según DB-SI del CTE

### 4.- LINEA GENERAL DE ALIMENTACION ITC-BT-14

<b>Suministro:</b>	Trifasico
<b>Potencia Prevista:</b>	35.055 w
<b>Tensión entre fases:</b>	400 V
<b>Material de los conductores:</b>	COBRE
<b>Tipología conductores:</b>	Conductores Unipolares
<b>Tipo de instalación:</b>	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra
<b>Longitud de la línea:</b>	3,00 m
<b>Factor de potencia:</b>	0,80
<b>Caída de tensión admis.:</b>	0,50% (contadores para un único usuario)
<b>FASES (conductores con carga):</b>	3
<b>NEUTRO:</b>	1
<b>PROTECCIÓN:</b>	
<b>Sección del conductor según:</b>	UNE 20-460-5-523. Tabla 52-C20. TABLA 1 ITC-BT-19
<b>Tipo de instalación:</b>	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra (B)
<b>Tipo de cable:</b>	RZ1-K(AS)
NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA	
<b>Aislamiento elegido:</b>	XLPE POLITILENO RETICULADO
<b>Tensión aislamiento:</b>	0,6 / 1 kV
<b>INTENSIDAD:</b>	<b>63,25 A</b>
<b>SECCIÓN DE LA FASE:</b>	<b>16 mm<sup>2</sup></b>
<b>INTENSIDAD DEL CONDUCTOR DE FA</b>	<b>80 A</b> > 63,25 A
<b>CAIDA DE TENSIÓN:</b>	<b>0,086 %</b> < 0,50%

La caída de tensión es inferior a la máxima admitida

#### SECCIONES DE LOS CONDUCTORES

<b>FASE x 3:</b>	<b>16 mm<sup>2</sup></b>
<b>NEUTRO x 1 :</b>	<b>10 mm<sup>2</sup></b>

#### TUBO

##### **CARACTERÍSTICAS ITC-BT-21**

Podrá ser rígido, curvable o flexible cumpliendo en cualquier caso con las características mínimas de la tabla 3 ITC-BT-21. NO PROPAGADORES DE LLAMA

**DIÁMETRO TABLA 5 ITC-BT-21** (con una previsión de aumento del 100 % de la sección de los conductores)

<b>DIÁM. EXTERIOR DEL TUBO:</b>	<b>75 mm</b>
---------------------------------	--------------

## 5.- DERIVACIONES INDIVIDUALES

### 5.1- LINEA a C.S-1 ITC-BT-15, ITC-BT-29

Suministro:	Trifásico
Potencia Prevista:	17.800 w
Tensión entre fases:	400 V
Material de los conductores:	COBRE
Tipología conductores:	Conductores Unipolares
Tipo de instalación:	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra
Longitud de la línea:	7,00 m
Factor de potencia:	0,80
Caída de tensión admis.:	1,50% (contadores para un único usuario)
FASES (conductores con carga):	3
NEUTRO:	1
PROTECCIÓN:	
Sección del conductor según:	UNE 20-460-5-523. Tabla 52-C20. TABLA 1 ITC-BT-19
Tipo de instalación:	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra (B)
Tipo de cable:	H07Z1-K(AS)
NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA	
Aislamiento elegido:	COMPUESTO TERMOPLASTICO A BASE DE POLIOLEFINA
Cubierta:	COMPUESTO TERMOPLASTICO A BASE DE POLIOLEFINA
Tensión aislamiento:	450/750 V

INTENSIDAD:	32,12 A		
SECCIÓN DE LA FASE:	10 mm <sup>2</sup>		
INTENSIDAD DEL CONDUCTOR DE FASE:	44 A	>	32,12 A
FUSIBLE/PIA:	I=	40 A	
DIFERENCIAL:	I=	40 A	
CAIDA DE TENSIÓN:	0,162 %	<	1,50%

La caída de tensión es inferior a la máxima admitida

#### SECCIONES DE LOS CONDUCTORES

FASE x 3:	10 mm <sup>2</sup>
NEUTRO x 1 :	10 mm <sup>2</sup>
PROTECCIÓN x 1:	10 mm <sup>2</sup>

#### TUBO

##### CARACTERÍSTICAS ITC-BT-21

Podrá ser rígido, curvable o flexible cumpliendo en cualquier caso con las características mínimas de la tabla 3 ITC-BT-21. NO PROPAGADORES DE LLAMA

DIÁMETRO TABLA 5 ITC-BT-21 (con una previsión de aumento del 100 % de la sección de los conductores)

DIÁM. EXTERIOR DEL TUBO:	32 mm
--------------------------	-------

### 5.2- LINEA a C.S-2 ITC-BT-15, ITC-BT-29

Suministro:	Monofásico
Potencia Prevista:	6.438 w
Tensión entre fases:	230 V
Material de los conductores:	COBRE
Tipología conductores:	Conductores Unipolares
Tipo de instalación:	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra
Longitud de la línea:	40,00 m
Factor de potencia:	0,80
Caída de tensión admis.:	1,50% (contadores para un único usuario)
FASES (conductores con carga):	1
NEUTRO:	1
PROTECCIÓN:	1
Sección del conductor según:	UNE 20-460-5-523. Tabla 52-C20. TABLA 1 ITC-BT-19
Tipo de instalación:	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra (B)
Tipo de cable:	H07Z1-K(AS)
NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA	



**Aislamiento elegido:** COMPUESTO TERMOPLASTICO A BASE DE POLIOLEFINA  
**Cubierta:** COMPUESTO TERMOPLASTICO A BASE DE POLIOLEFINA  
**Tensión aislamiento:** 450/750 V

<b>INTENSIDAD:</b>		<b>34,99 A</b>		
<b>SECCIÓN DE LA FASE:</b>		<b>16 mm<sup>2</sup></b>		
<b>INTENSIDAD DEL CONDUCTOR DE FASE:</b>		<b>66 A</b>	<b>&gt;</b>	34,99 A
<b>FUSIBLE/PIA:</b>	<b>I=</b>	<b>40 A</b>		
<b>DIFERENCIAL:</b>	<b>I=</b>			
<b>CAIDA DE TENSIÓN:</b>		<b>1,268 %</b>	<b>&lt;</b>	1,50%

La caída de tensión es inferior a la máxima admitida

**SECCIONES DE LOS CONDUCTORES**

<b>FASE x 3:</b>	<b>16 mm<sup>2</sup></b>
<b>NEUTRO x 1 :</b>	<b>16 mm<sup>2</sup></b>
<b>PROTECCIÓN x 1:</b>	<b>16 mm<sup>2</sup></b>

**TUBO**

**CARACTERÍSTICAS ITC-BT-21**

Podrá ser rígido, curvable o flexible cumpliendo en cualquier caso con las características mínimas de la tabla 3 ITC-BT-21. NO PROPAGADORES DE LLAMA

**DIÁMETRO TABLA 5 ITC-BT-21** (con una previsión de aumento del 100 % de la sección de los conductores)

<b>DIÁM. EXTERIOR DEL TUBO:</b>	<b>32 mm</b>	<b>METALICO</b>
---------------------------------	--------------	-----------------

## 6.- CIRCUITOS INTERIORES ITC-BT-19-20-21-25

### 6.1- CIRCUITOS DE ALUMBRADO

#### 6.1.1.- CIRCUITO TIPO "ALUMBRADO " HASTA 2.000 w

CIRCUITOS:

C.G.D	C-1
C.S-1	C-1-1, C-1-1.1, C-1-1.3, C-1-1.5, C-1-2, C-1-3, C-1-4, C-1-5, C-1-6
C.S-2	C-2-1, C-2-2, C-2-3, C-2-4, C-2-5, C-2-6, C-2-7

Tipo:	Iluminación
Suministro:	Monofásico
Potencia máxima Prevista HASTA:	2.000 w
Tensión:	230 V
Material de los conductores:	COBRE
Tipología conductores:	Conductores Unipolares
Longitud máxima de la línea:	25 m
Factor de potencia:	0,90
Caída de tensión admis.:	3% (alumbrado)
Conductores de FASE:	1
Conductores de NEUTRO:	1
Conductores de PROTECCIÓN:	1
Tensión aislamiento:	450/750 V
INTENSIDAD:	9,66 A
DIFERENCIAL	I= 25 A
PIA	I= 10 A
Sección del conductor:	UNE 20-460-5-523. Tabla 52-C20. TABLA 1 ITC-BT-19
Tipo de cable:	H07Z1-K(AS) Conductor de cobre clase 5
CONDUCTOR UNIPOLAR, NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA	
Aislamiento elegido:	COMPUESTO TERMOPLASTICO DE POLIOLEFINA UNE 211002
Tipo de instalación:	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra
Conductores con carga:	1
FASE:	1,50 mm <sup>2</sup>
Intensidad del conductor de fase:	15 A > 9,66 A
Caída de tensión:	2,625 % < 3%

La caída de tensión es inferior a la máxima admitida

FASE:	1,50 mm <sup>2</sup>
NEUTRO:	1,50 mm <sup>2</sup>
PROTECCIÓN:	1,50 mm <sup>2</sup>

#### TUBO

##### **CARACTERÍSTICAS ITC-BT-21**

Podrá ser rígido, curvable o flexible cumpliendo con las características mínimas de la tabla 3 ITC-BT-21 LIBRE DE HALÓGENOS, NO PROPAGADORES DE LLAMA

##### **DIÁMETRO TABLA 5 ITC-BT-21**

**DIÁM. EXTERIOR DEL TUBO: 16 mm**

## 6.2- CIRCUITOS DE FUERZA

### 6.2.1.- CIRCUITO TIPO "TOMAS DE CORRIENTE" HASTA 3.000 w

CIRCUITOS:

C.G.D	C-2, C-3, C-4, C-5
C.S-1	C-1-7.1, C-1-7.2, C-1-7.3, C-1-8.1, C-1-8.2, C-1-9, C-1-10, C-1-11, C-1-12, C-1-13, C-1-15, C-1-17
C.S-2	C-2-8, C-2-9, C-2-10, C-2-11, C-2-12, C-2-13

Tipo:	Tomas de corriente		
Suministro:	Monofásico		
Potencia máxima Prevista:	3.000 w		
Tensión:	230 V		
Material de los conductores:	COBRE		
Tipología conductores:	Conductores Unipolares		
Longitud máxima de la línea:	50 m		
Factor de potencia:	0,90		
Caída de tensión admis.:	5% (otros usos)		
Conductores de FASE:	1		
Conductores de NEUTRO:	1		
Conductores de PROTECCIÓN:	1		
Tensión aislamiento:	450/750 V		
INTENSIDAD:	14,49 A		
DIFERENCIAL	I=	25 A	
PIA	I=	16 A	
Sección del conductor:	UNE 20-460-5-523. Tabla 52-C20. TABLA 1 ITC-BT-19		
Tipo de cable:	H07Z1-K(AS) Conductor de cobre clase 5		
CONDUCTOR UNIPOLAR, NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA			
Aislamiento elegido:	COMPUESTO TERMOPLASTICO DE POLIOLEFINA UNE 211002		
Tipo de instalación:	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra		
Conductores con carga:	1		
FASE:	Sección del conduc	2,50 mm <sup>2</sup>	
Intensidad del conductor de fase:	21 A	>	14,49 A
Caída de tensión:	4,726 %	<	5%

La caída de tensión es inferior a la máxima admitida

FASE:	2,50 mm <sup>2</sup>
NEUTRO:	2,50 mm <sup>2</sup>
PROTECCIÓN:	2,50 mm <sup>2</sup>

#### TUBO

##### **CARACTERÍSTICAS ITC-BT-21**

Podrá ser rígido, curvable o flexible cumpliendo en cualquier caso con las características mínimas de la tabla 3 ITC-BT-21

##### **DIÁMETRO TABLA 5 ITC-BT-21**

DIÁM. EXTERIOR DEL TUBO:	20 mm
--------------------------	-------

### 6.2.2.- CIRCUITOS LAVAVAJILLAS

CIRCUITOS:

C.G.D	C-7
C.S-1	C-1-15

Tipo:	Tomas de corriente		
Suministro:	Monofásico		
Potencia máxima Prevista:	3.400 w		
Tensión:	230 V		
Material de los conductores:	COBRE		
Tipología conductores:	Conductores Unipolares		
Longitud máxima de la línea:	10 m		

<b>Factor de potencia:</b>	0,90		
<b>Caída de tensión admis.:</b>	5% (otros usos)		
<b>Conductores de FASE:</b>	1		
<b>Conductores de NEUTRO:</b>	1		
<b>Conductores de PROTECCIÓN:</b>	1		
<b>Tensión aislamiento:</b>	450/750 V		
<b>INTENSIDAD:</b>		<b>16,43 A</b>	
<b>DIFERENCIAL</b>	<b>I=</b>	<b>25 A</b>	
<b>PIA</b>	<b>I=</b>	<b>16 A</b>	
<b>Sección del conductor:</b>	UNE 20-460-5-523. Tabla 52-C20. TABLA 1 ITC-BT-19		
<b>Tipo de cable:</b>	H07Z1-K(AS) Conductor de cobre clase 5		
<b>CONDUCTOR UNIPOLAR, NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA</b>			
<b>Aislamiento elegido:</b>	COMPUESTO TERMOPLASTICO DE POLIOLEFINA UNE 211002		
<b>Tipo de instalación:</b>	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra		
<b>Conductores con carga:</b>	1		
<b>FASE:</b>	<b>Sección del conduc</b>	<b>2,50 mm2</b>	
<b>Intensidad del conductor de fase:</b>		<b>21 A</b>	<b>&gt; 16,43 A</b>
<b>Caída de tensión:</b>		<b>1,071 %</b>	<b>&lt; 5%</b>

La caída de tensión es inferior a la máxima admitida

<b>FASE:</b>	<b>2,50 mm2</b>
<b>NEUTRO:</b>	<b>2,50 mm2</b>
<b>PROTECCIÓN:</b>	<b>2,50 mm2</b>

### TUBO

#### **CARACTERÍSTICAS ITC-BT-21**

Podrá ser rígido, curvable o flexible cumpliendo en cualquier caso con las características mínimas de la tabla 3 ITC-BT-21

#### **DIÁMETRO TABLA 5 ITC-BT-21**

<b>DIÁM. EXTERIOR DEL TUBO:</b>	<b>20 mm</b>
---------------------------------	--------------

## **6.2.3.- CIRCUITO CAFETERA**

### **CIRCUITOS:**

**C.S-1|C-1-14**

<b>Tipo:</b>	Tomas de corriente
<b>Suministro:</b>	Monofásico
<b>Potencia máxima Prevista:</b>	3.400 w
<b>Tensión:</b>	230 V
<b>Material de los conductores:</b>	COBRE
<b>Tipología conductores:</b>	Conductores Unipolares
<b>Longitud máxima de la línea:</b>	3 m
<b>Factor de potencia:</b>	0,90
<b>Caída de tensión admis.:</b>	5% (otros usos)
<b>Conductores de FASE:</b>	1
<b>Conductores de NEUTRO:</b>	1
<b>Conductores de PROTECCIÓN:</b>	1
<b>Tensión aislamiento:</b>	450/750 V
<b>INTENSIDAD:</b>	<b>16,43 A</b>
<b>DIFERENCIAL</b>	<b>I= 25 A</b>
<b>PIA</b>	<b>I= 16 A</b>
<b>Sección del conductor:</b>	UNE 20-460-5-523. Tabla 52-C20. TABLA 1 ITC-BT-19
<b>Tipo de cable:</b>	H07Z1-K(AS) Conductor de cobre clase 5
<b>CONDUCTOR UNIPOLAR, NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA</b>	
<b>Aislamiento elegido:</b>	COMPUESTO TERMOPLASTICO DE POLIOLEFINA UNE 211002
<b>Tipo de instalación:</b>	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra
<b>Conductores con carga:</b>	1
<b>FASE:</b>	<b>Sección del conduc</b>
	<b>2,50 mm2</b>
<b>Intensidad del conductor de fase:</b>	<b>21 A &gt; 16,43 A</b>
<b>Caída de tensión:</b>	<b>0,321 % &lt; 5%</b>

La caída de tensión es inferior a la máxima admitida

**FASE:** 2,50 mm<sup>2</sup>  
**NEUTRO:** 2,50 mm<sup>2</sup>  
**PROTECCIÓN:** 2,50 mm<sup>2</sup>

#### TUBO

##### **CARACTERÍSTICAS ITC-BT-21**

Podrá ser rígido, curvable o flexible cumpliendo en cualquier caso con las características mínimas de la tabla 3 ITC-BT-21

##### **DIÁMETRO TABLA 5 ITC-BT-21**

**DIÁM. EXTERIOR DEL TUBO:** 20 mm

### **6.2.4.- CIRCUITO FREIDORA**

#### **CIRCUITOS:**

**C.G.D**

|C-6

**Tipo:** Tomas de corriente

**Suministro:** Monofásico

**Potencia máxima Prevista:** 3.400 w

**Tensión:** 230 V

**Material de los conductores:** COBRE

**Tipología conductores:** Conductores Unipolares

**Longitud máxima de la línea:** 4 m

**Factor de potencia:** 0,90

**Caída de tensión admis.:** 5% (otros usos)

**Conductores de FASE:** 1

**Conductores de NEUTRO:** 1

**Conductores de PROTECCIÓN:** 1

**Tensión aislamiento:** 450/750 V

**INTENSIDAD:** 16,43 A

**DIFERENCIAL** I= 40 A

**PIA** I= 16 A

**Sección del conductor:** UNE 20-460-5-523. Tabla 52-C20. TABLA 1 ITC-BT-19

**Tipo de cable:** H07Z1-K(AS) Conductor de cobre clase 5

**CONDUCTOR UNIPOLAR, NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA**

**Aislamiento elegido:** COMPUESTO TERMOPLASTICO DE POLIOLEFINA UNE 211002

**Tipo de instalación:** Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra

**Conductores con carga:** 1

**FASE:** Sección del conduc 4,00 mm<sup>2</sup>

**Intensidad del conductor de fase:** 24 A > 16,43 A

**Caída de tensión:** 0,268 % < 5%

La caída de tensión es inferior a la máxima admitida

**FASE:** 4,00 mm<sup>2</sup>

**NEUTRO:** 4,00 mm<sup>2</sup>

**PROTECCIÓN:** 4,00 mm<sup>2</sup>

#### TUBO

##### **CARACTERÍSTICAS ITC-BT-21**

Podrá ser rígido, curvable o flexible cumpliendo en cualquier caso con las características mínimas de la tabla 3 ITC-BT-21

##### **DIÁMETRO TABLA 5 ITC-BT-21**

**DIÁM. EXTERIOR DEL TUBO:** 25 mm

## 6.2.5.- CIRCUITOS HORNO-COCINA

CIRCUITOS:

C.G.D|C-8, C-9

Tipo:	Tomas de corriente		
Suministro:	Monofásico		
Potencia máxima Prevista:	6.000 w		
Tensión:	230 V		
Material de los conductores:	COBRE		
Tipología conductores:	Conductores Unipolares		
Longitud máxima de la línea:	6 m		
Factor de potencia:	0,85		
Caída de tensión admis.:	5% (otros usos)		
Conductores de FASE:	1		
Conductores de NEUTRO:	1		
Conductores de PROTECCIÓN:	1		
Tensión aislamiento:	450/750 V		
INTENSIDAD:	30,69 A		
DIFERENCIAL	I=	40 A	
PIA	I=	32 A	
Sección del conductor:	UNE 20-460-5-523. Tabla 52-C20. TABLA 1 ITC-BT-19		
Tipo de cable:	H07Z1-K(AS) Conductor de cobre clase 5		
CONDUCTOR UNIPOLAR, NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA			
Aislamiento elegido:	COMPUESTO TERMOPLASTICO DE POLIOLEFINA UNE 211002		
Tipo de instalación:	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra		
Conductores con carga:	1		
FASE:	Sección del conduc	6,00 mm <sup>2</sup>	
Intensidad del conductor de fase:	36 A	>	30,69 A
Caída de tensión:	0,473 %	<	5%

La caída de tensión es inferior a la máxima admitida

FASE:	6,00 mm <sup>2</sup>
NEUTRO:	6,00 mm <sup>2</sup>
PROTECCIÓN:	6,00 mm <sup>2</sup>

### TUBO

#### CARACTERÍSTICAS ITC-BT-21

Podrá ser rígido, curvable o flexible cumpliendo en cualquier caso con las características mínimas de la tabla 3 ITC-BT-21

#### DIÁMETRO TABLA 5 ITC-BT-21

DIÁM. EXTERIOR DEL TUBO: 25 mm

## 6.3- CIRCUITOS ENTERRADOS

### 6.3.1.- CIRCUITO TIPO "ALUMBRADO" HASTA 500 w

CIRCUITOS:

C-S.1|C-1-1

Tipo:	Tomas de corriente		
Suministro:	Monofásico		
Potencia máxima Prevista:	500 w		
Tensión:	230 V		
Material de los conductores:	COBRE		
Tipología conductores:	Conductores Unipolares		
Longitud máxima de la línea:	25 m		
Factor de potencia:	0,90		
Caída de tensión admis.:	5% (otros usos)		
Conductores de FASE:	1		
Conductores de NEUTRO:	1		
Conductores de PROTECCIÓN:	1		
Tensión aislamiento:	0,6/1Kv		

<b>INTENSIDAD:</b>		<b>2,42 A</b>		
<b>DIFERENCIAL</b>	<b>I=</b>	<b>25 A</b>		
<b>PIA</b>	<b>I=</b>	<b>10 A</b>		
<b>Sección del conductor:</b>	TABLA 5 ITC-BT-07			
<b>Tipo de cable:</b>	RZ1-K(AS)			
CONDUCTOR UNIPOLAR, NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA				
<b>Aislamiento elegido:</b>	XLPE POLIETILENO RETICULADO			
<b>Tipo de instalación:</b>	Conductor tripolar enterrado			
<b>Conductores con carga:</b>	1			
<b>FASE:</b>	<b>Sección del conduc</b>	<b>6,00 mm2</b>		
<b>Intensidad del conductor de fase:</b>		<b>66,00</b>		
<b>Coef. 0,8</b>		<b>53 A</b>	<b>&gt;</b>	2,42 A
<b>Caída de tensión:</b>		<b>0,164 %</b>	<b>&lt;</b>	5%

La caída de tensión es inferior a la máxima admitida

<b>FASE:</b>	<b>6,00 mm2</b>
<b>NEUTRO:</b>	<b>6,00 mm2</b>
<b>PROTECCIÓN:</b>	<b>6,00 mm2</b>

### TUBO

#### **CARACTERÍSTICAS ITC-BT-21**

Podrá ser rígido, curvable o flexible cumpliendo en cualquier caso con las características mínimas de la tabla 1.2.4 ITC-BT-21

#### **DIÁMETRO DEL TUBO**

<b>DIÁM. EXTERIOR DEL TUBO:</b>	<b>50 mm</b>
---------------------------------	--------------

### **6.3.2.- CIRCUITO TIPO "TOMAS DE CORRIENTE" HASTA 7.500 w**

#### **CIRCUITOS:**

**C-S.1|C-1-7**

<b>Tipo:</b>	Tomas de corriente			
<b>Suministro:</b>	Monofásico			
<b>Potencia máxima Prevista:</b>	7.500 w			
<b>Tensión:</b>	230 V			
<b>Material de los conductores:</b>	COBRE			
<b>Tipología conductores:</b>	Conductores Unipolares			
<b>Longitud máxima de la línea:</b>	25 m			
<b>Factor de potencia:</b>	0,90			
<b>Caída de tensión admis.:</b>	5% (otros usos)			
<b>Conductores de FASE:</b>	1			
<b>Conductores de NEUTRO:</b>	1			
<b>Conductores de PROTECCIÓN:</b>	1			
<b>Tensión aislamiento:</b>	0,6/1Kv			
<b>INTENSIDAD:</b>		<b>36,23 A</b>		
<b>DIFERENCIAL</b>	<b>I=</b>	<b>40 A</b>		
<b>PIA</b>	<b>I=</b>	<b>40 A</b>		
<b>Sección del conductor:</b>	TABLA 5 ITC-BT-07			
<b>Tipo de cable:</b>	RZ1-K(AS)			
CONDUCTOR UNIPOLAR, NO PROPAGADORES DEL INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA				
<b>Aislamiento elegido:</b>	XLPE POLIETILENO RETICULADO			
<b>Tipo de instalación:</b>	Conductores aislados en tubos montaje superficial o empotrados en obra			
<b>Conductores con carga:</b>	1			
<b>FASE:</b>	<b>Sección del conduc</b>	<b>6,00 mm2</b>		
<b>Intensidad del conductor de fase:</b>		<b>66,00</b>		
<b>Coef. 0,8</b>		<b>53 A</b>	<b>&gt;</b>	36,23 A
<b>Caída de tensión:</b>		<b>2,461 %</b>	<b>&lt;</b>	5%

La caída de tensión es inferior a la máxima admitida

<b>FASE:</b>	<b>6,00 mm2</b>
<b>NEUTRO:</b>	<b>6,00 mm2</b>
<b>PROTECCIÓN:</b>	<b>6,00 mm2</b>

## **TUBO**

### **CARACTERÍSTICAS ITC-BT-21**

Podrá ser rígido, curvable o flexible cumpliendo en cualquier caso con las características mínimas de la tabla 1.2.4 ITC-BT-21

### **DIÁMETRO DEL TUBO**

**DIÁM. EXTERIOR DEL TUBO: 50 mm**



## 5.5- INSTALACIÓN DE RADIODIFUSIÓN SONORA Y TELEVISIÓN DIGITAL TERRESTRE

Se ha proyectado una instalación conjunta de TV y FM, para canales nacionales, mediante una antena colectiva para TDT.

En el interior del edificio la instalación se hará con tubo flexible de PVC.

La red constará de:

- **Equipo de captación:** Se utilizará para la captación de señales emitidas de TV y Radio en FM,. La altura del mástil no sobrepasará los 6 m., dicho mástil se situará sobre elementos resistentes destinados para este fin de tal forma que sus fijaciones no causen perjuicios en la cubierta. Estará a más de 5 metros de otros próximos.

- **Equipo de amplificación y distribución colocado:** utilizado para la amplificación y distribución de las señales captadas. Se situará en lugar fácilmente accesible de caja escalera. El borde inferior del armario de protección estará a una altura sobre el nivel del solado de 2 m.

- **Canalización de distribución:** Se utiliza para la conducción de las señales captadas, desde el equipo de amplificación y distribución hasta las cajas de toma.

- **Caja de derivación colocada:** Deriva la canalización desde la vertical hasta cada caja de toma. Se dispone una por vertical y planta.

- **Caja de toma colocada:** Permite la conexión a ella de receptores de TV y FM. Se instala en el ramal horizontal que parte de la caja de derivación.

Se colocarán los puntos de toma grafiados en los planos correspondientes.

La canalización será de  $\varnothing$  23 mm. en PVC con registros de paso y derivación, se dispondrán dos cables coaxiales comunes para todo el edificio de  $75 \Omega$  de impedancia y un ancho de banda entre 47 y 2.150 MHz.

Todos los mecanismos serán de la casa NIESSEN modelo TACTO color blanco o equivalente a elegir por D.F.

## 5.6- INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE HUMOS Y GASES

No se proyecta ningún aparato en los que se produzca combustión, con la sola excepción de la cocina, calentador y los pequeños calefactores con potencia calorífica inferior a 150 Kcal/minuto.

Se define en la cocina un conducto de ventilación que acometerá a la campana extractora que se activará mecánicamente con su correspondiente toma de electricidad con el fin de que permita la evacuación de humos, gases y vapor de agua. Dicho conducto será de tubería helicoidal lisa de doble chapa de acero inoxidable, de 150 mm. de diámetro. **Dicho conducto NUNCA debe acometer al shunt de ventilación.**

La campana poseerá filtros de carbono con lo cual todos los humos y gases que salgan al exterior no llevarán impurezas y serán no contaminantes.

La evacuación de humos y gases procedentes del calentador se realizará mediante tubo de acero de 150 mm. de diámetro y embocará a la fachada del edificio mediante rejilla situada en fachada.

## 5.7- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN / EXTRACCIÓN

### 5.7.1.- Aseos

Se ejecutará mediante extracción de tipo forzada a base de extractor de accionamiento automático eléctrico de tipo "in line", accionados mediante pulsador eléctrico.

La instalación constará de bocas de extracción, tubos flexibles, extractor y rejillas.

La extracción de cada local se realizará mediante difusores circulares de aire tipo BOC-125 de la casa S&P o equivalente a elegir por D.F., en chapa de aluminio extruido lacado en blanco, de 12,5 cm. de diámetro, con dispositivo de regulación, instalado en techo con puente de montaje.

La canalización y salida al exterior se realizará mediante tubería flexible de aluminio tipo GSA-150 de la casa S&P o equivalente a elegir por DF. Se colocarán dispuestos en el falso techo y colgado del forjado.

Extractor de aire heliocentrífugo, colocado in-line serie TD MIXVENT modelo TD 500/150 de la casa S&P o equivalente a elegir por D.F. para un caudal de 580 m<sup>3</sup>/h, de acoplamiento directo, construido a base de paneles de acero galvanizado con aislamiento termoacústico, con ventilador centrífugo de doble aspiración, provisto de amortiguadores elásticos y punta flexible en la boca de salida, con compuerta de registro y junta estanca. Se accionará de forma automática mediante accionamiento del punto de luz de cualquiera de los baños a los que sirve.

Hacia el exterior y alojado en los paramentos verticales se colocarán rejillas modelo GRA-150 de la casa S&P, o equivalente a elegir por DF, de 15x15 cm., según situación, serán de aluminio extruido en color blanco, con adaptador al tubo, con fijación invisible y malla antiinsectos.

En aseo de camerino se colocará un extractor para aseo modelo Silent-300 S&P con un caudal de 280 m<sup>3</sup>/h., fabricado en plástico inyectado de color blanco, con motor monofásico, con accionamiento automático desde el interruptor.

### 5.7.2.- Salones

La ventilación de los salones se realizará de dos formas, por un lado se dispone una extracción mecánica y por otro una de tipo estática.

- Extracción mecánica

Se colocarán dos extractores helicoidales tipo mural para un caudal de 4.800 m<sup>3</sup>/h. tipo tubular serie Compac modelo TCBB/2-315-H con hélices de aluminio, de la casa S&P o equivalente a elegir por DF., con una potencia eléctrica de 420 W. y un nivel sonoro de 76 dB(A), aislamiento clase B, equipado con protección de paso de dedos y pintado anticorrosivo en epoxi-poliéster.

- Extracción estática

En cubierta se colocarán extractores de tejado tipo eólico de 50 cm. de diámetro, con conducto y base de chapa de acero galvanizado, protegido contra la corrosión con pintura poliéster.

## **5.8- PLAN DE CONTROL**

### **5.8.1. OBJETO DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

### **5.8.2.- CONDICIONES DEL PROYECTO (art. 6)**

1.- El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.

2.- Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

### **5.8.3.- CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS (art. 7)**

#### **5.8.3.1.- GENERALIDADES (art. 7.1)**

1.- Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

2.- Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.

3.- Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.

4.- Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- a) Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.
- b) Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; y
- c) Control de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.

#### **5.8.3.2.- CONTROL DE LA RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS (art. 7.2)**

El **control de recepción** tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El **control de la documentación de los suministros**, realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1.
- b) El **control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**, según el artículo 7.2.2;
- c) El **control mediante ensayos**, conforme al artículo 7.2.3.

##### **a) Control de la documentación de los suministros (art. 7.2.1)**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física;
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

##### **b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica (art. 7.2.2)**

1.- El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3;
- b) Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

2.- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

c) Control de recepción mediante ensayos (art. 7.2.3)

1.- Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2.- La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

**5.8.3.3.- CONTROL DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA (art. 7.3)**

1.- Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

2.- Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

3.- En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

**5.8.3.4.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA (art. 7.4)**

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizarse, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

**5.8.4.- DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA**

1.- El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

2.- Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo

## 5.8.5.- LISTADO DE PRUEBAS A REALIZAR

### CIMENTACIÓN

#### CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

#### ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- **Excavación:**
  - Control de movimientos en la excavación.
  - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- **Gestión de agua:**
  - Control del nivel freático
  - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- **Mejora o refuerzo del terreno:**
  - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- **Anclajes al terreno:**
  - Según norma UNE EN 1537:2001

### ESTRUCTURAS DE ACERO

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- **Control de calidad de los materiales:**
  - Certificado de calidad del material.
  - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
  - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- **Control de calidad de la fabricación:**
  - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
    - Memoria de fabricación
    - Planos de taller
    - Plan de puntos de inspección
  - Control de calidad de la fabricación:
    - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
    - Cualificación del personal
    - Sistema de trazado adecuado
- **Control de calidad de montaje:**
  - Control de calidad de la documentación de montaje:
    - Memoria de montaje
    - Planos de montaje
    - Plan de puntos de inspección
  - Control de calidad del montaje
- **Pruebas a realizar:**
  - 1.- Control de las soldaduras mediante líquidos penetrantes

### ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- **Recepción de materiales:**
  - Piezas:
    - Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
  - Arenas
  - Cementos y cales
  - Morteros secos preparados y hormigones preparados
    - Comprobación de dosificación y resistencia
- **Control de fábrica:**
  - Tres categorías de ejecución:

- Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
- Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
- Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.
- **Morteros y hormigones de relleno**
  - Control de dosificación, mezclado y puesta en obra
- **Armadura:**
  - Control de recepción y puesta en obra
- **Protección de fábricas en ejecución:**
  - Protección contra daños físicos
  - Protección de la coronación
  - Mantenimiento de la humedad
  - Protección contra heladas
  - Arriostramiento temporal
  - Limitación de la altura de ejecución por día

## **CERRAMIENTOS Y PARTICIONES**

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
  - Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
  - Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
  - Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

## **PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD**

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
  - Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.
- **Pruebas a realizar:**
  - 1.- Pruebas de estanqueidad en tejados y canalones

## **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
  - Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
  - Situación de puntos y mecanismos.
  - Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
  - Sujeción de cables y señalización de circuitos.
  - Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
  - Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
  - Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
  - Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
  - Cuadros generales:
    - Aspecto exterior e interior.
    - Dimensiones.

- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.
- Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
  - Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
  - Disparo de automáticos.
  - Encendido de alumbrado.
  - Circuito de fuerza.
  - Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

## **INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN**

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
  - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
  - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
  - Prueba de medición de aire.
  - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
    - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
    - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
  - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

## **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
  - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
  - Punto de conexión con la red general y acometida
  - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
  - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
  - Pruebas de las instalaciones:
    - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
    - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
    - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
      - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
      - b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
      - c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
      - d) Medición de temperaturas en la red.
      - e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
  - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
  - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
  - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
  - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

## **INST. DE PROT. CONTRA INCENDIOS**

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
  - El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.
- **Suministro y recepción de productos:**
  - Se comprobará la existencia de marcado CE.
  - Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de

construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

- **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.



## **5.9- INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO**

### **5.9.1.- DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

#### **Instrucciones de uso y plan de mantenimiento**

1.- En las instrucciones de uso se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo.

2.- De toda la información acumulada sobre una obra, las instrucciones de uso incluirán aquellas que resulten de interés para la propiedad y para los usuarios, que como mínimo será:

- a) las acciones permanentes;
- b) las sobrecargas de uso;
- c) las deformaciones admitidas, incluidas las del terreno, en su caso;
- d) las condiciones particulares de utilización, como el respeto a las señales de limitación de sobrecarga, o el mantenimiento de las marcas o bolardos que definen zonas con requisitos especiales al respecto;
- e) en su caso, las medidas adoptadas para reducir los riesgos de tipo estructural.

3.- El plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establecerá en concordancia con las bases de cálculo y con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra que pudiera ser de interés, e identificará:

- a) el tipo de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo;
- b) lista de los puntos que requieran un mantenimiento particular;
- c) el alcance, la realización y la periodicidad de los trabajos de conservación;
- d) un programa de revisiones.

#### **5.9.1.1.- DB SE-A ACERO**

##### **Inspección**

1.- Las estructuras convencionales de edificación, situadas en ambientes normales y realizadas conforme a las prescripciones de este DB y a las del DB SI (Seguridad en caso de incendio) no requieren un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios. Es recomendable que estas inspecciones se realicen al menos cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior.

En este tipo de inspecciones se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.)

Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.) daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales. Es recomendable que este tipo de inspecciones se realicen al menos cada 20 años.

2.- Las estructuras convencionales de edificación industrial (naves, cubiertas, etc.) resultan normalmente accesibles para la inspección. Si la estructura permanece en un ambiente interior y no agresivo, no requiere inspecciones con periodicidad superior a la citada en el apartado anterior.

3.- No se contempla en este apartado la inspección específica de las estructuras sometidas a acciones que induzcan fatiga. En este caso se redactará un plan de inspección independiente del general incluso en el caso de adoptar el planteamiento de vida segura en la comprobación a fatiga. Si en la comprobación a fatiga se ha adoptado el criterio de tolerancia al daño, el plan de inspección se adecuará en cada momento a los datos de carga disponibles, sin que en ningún caso ello justifique reducción alguna del nivel de inspección previsto.

4.- Tampoco se contempla en este apartado la inspección específica de aquellos materiales cuyas propiedades se modifiquen en el tiempo. Es el caso de los aceros con resistencia mejorada a la corrosión, en los que se justifica la inspección periódica de la capa protectora de óxido, especialmente mientras ésta se forma.

##### **Mantenimiento**

1.- El mantenimiento de la estructura metálica se hará extensivo a los elementos de protección, especialmente a los de protección ante incendio.

2.- Las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

3.- No se contemplan en este apartado las operaciones de mantenimiento específicas de los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga. En este caso se redactará un plan de mantenimiento independiente del general incluso en el caso de adoptar el planteamiento de vida segura en la comprobación a fatiga.

4.- Si en la comprobación a fatiga se ha adoptado el criterio de tolerancia al daño, el plan de mantenimiento debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

### **5.9.1.2.- DB SE-F FÁBRICA**

---

#### **Mantenimiento**

El plan de mantenimiento establece las revisiones a que debe someterse el edificio durante su periodo de servicio.

Tras la revisión se establecerá la importancia de las alteraciones encontradas, tanto desde el punto de vista de su estabilidad como de la aptitud de servicio.

Las alteraciones que producen pérdida de durabilidad requieren una intervención para evitar que degeneren en alteraciones que afectan a su estabilidad.

Tras la revisión se determinará el procedimiento de intervención a seguir, bien sea un análisis estructural, una toma de muestras y los ensayos o pruebas de carga que sean precisos, así como los cálculos oportunos.

En el proyecto se debe prever el acceso a aquellas zonas que se consideren más expuestas al deterioro, tanto por agentes exteriores, como por el propio uso del edificio (zonas húmedas), y en función de la adecuación de la solución proyectada (cámaras ventiladas, barreras antihumedad, barreras anticondensación).

Debe condicionarse el uso de materiales restringidos, según el capítulo 4 de este DB, al proyecto de medios de protección, con expresión explícita del programa de conservación y mantenimiento correspondiente.

Las fábricas con armaduras de tendel, que incluyan tratamientos de autoprotección deben revisarse al menos, cada 10 años. Se sustituirán o renovarán aquellos acabados protectores que por su estado hayan perdido su eficacia.

En el caso de desarrollar trabajos de limpieza, se analizará el efecto que puedan tener los productos aplicados sobre los diversos materiales que constituyen el muro y sobre el sistema de protección de las armaduras en su caso.

### **5.9.1.3.- DB SE-MADERA**

---

#### **Protección de la madera**

1.- La madera puede sufrir daños causados por agentes bióticos y abióticos. El objetivo de la protección preventiva de la madera es mantener la probabilidad de sufrir daños por este origen en un nivel aceptable.

2.- El fabricante de un producto indicará, en el envase y documentación técnica del dicho producto, las instrucciones de uso y mantenimiento.

#### **5.12.1.3.1 Protección preventiva frente a los agentes bióticos**

##### **Generalidades**

Los elementos estructurales de madera deben estar protegidos de acuerdo con la clase de riesgo a la que pertenecen, y según se define en 3.2.1.2.

##### **Clases de riesgo biológico**

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

**a) clase de riesgo 1:** el elemento estructural está bajo cubierta protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad. En estas condiciones la madera maciza tiene un contenido de humedad menor que el 20%. Ejemplos: elementos estructurales en general que no estén próximos a fuentes de humedad, estructuras en el interior de edificios;

**b) clase de riesgo 2:** el elemento estructural está bajo cubierta y protegido de la intemperie pero se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad mayor que el 20 % en parte o en la totalidad del elemento estructural. Ejemplos: estructura de una piscina cubierta en la que se mantiene una humedad ambiental elevada con condensaciones ocasionales y elementos estructurales próximos a conductos de agua;

**c) clase de riesgo 3:** el elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo y sometido a una humidificación frecuente, superando el contenido de humedad el 20%. Ejemplos: puentes de tráfico peatonal o rodado y pérgolas;

**d) clase de riesgo 4:** el elemento estructural está en contacto con el suelo o con agua dulce y expuesto por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: construcciones en agua dulce y pilares en contacto directo con el suelo;

**e) clase de riesgo 5:** situación en la cual el elemento estructural está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es mayor que el 20 %, permanentemente. Ejemplo: construcciones en agua salada.

##### **Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación**

**1.- Protección superficial:** es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1.

**2.- Protección media:** es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1.

**3.- Protección profunda:** es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1.

#### **Elección del tipo de protección frente a agentes bióticos**

1.- En la tabla 3.2 se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo.

**Tabla 3.2 Elección del tipo de protección**

<b>Clase de riesgo</b>	<b>Tipo de protección</b>
<b>1</b>	Ninguna
<b>2</b>	Superficial
<b>3</b>	Media
<b>4 y 5</b>	Profunda

2.- Algunas especies coníferas frecuentemente utilizadas en construcción como abetos, pineas, cedro rojo, son difícilmente impregnables (salvo con procedimientos especiales). El fabricante garantizará que la especie a tratar es compatible con el tratamiento en profundidad (y con las colas en el caso de usarse).

3.- En las obras de rehabilitación estructural en las que se hubieran detectado ataques previos por agentes xilófagos, se aplicará como mínimo:

- a) a los nuevos elementos: tratamiento superficial
- b) a los elementos existentes: protección media en clase de riesgo 1; protección media en clase de riesgo 2, y protección profunda en clases de riesgo 3 y superiores.

4.- Para la protección de piezas de madera laminada encolada:

a) En el caso de protección superficial, se realizará sobre la pieza terminada y después de las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).

5.- En el caso de protección media o de profundidad, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

#### **5.9.1.3.2 Protección preventiva frente a agentes meteorológicos**

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

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

3.- En el exterior deben usarse productos de poro abierto, como los lasures, ya que no forman película y por tanto permiten el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

#### **5.9.1.3.3. Durabilidad natural e impregnabilidad**

1.- La necesaria definición de la clase resistente en proyecto no implica la especificación de una especie. Cada especie, y en concreto su partes de duramen y albura ( a las que llamaremos zonas), tiene asociada lo que se llama durabilidad natural.

2.- La albura o el duramen de una especie no tiene por qué requerir protección para una determinada clase de riesgo a pesar de que así lo indicase la tabla 3.2.

3.- Cada especie y zona tiene también asociada una impregnabilidad, es decir, una cierta capacidad de ser impregnada con mayor o menor profundidad. En caso de que se especifique la especie y zona, debe comprobarse que el tratamiento prescrito al elemento es compatible con su impregnabilidad.

4.- En el caso de que el tratamiento empape la madera, en obra debe constatarse que se entrega el producto conforme a los requisitos del proyecto.

#### **5.9.1.3.4. Protección contra la corrosión de los elementos metálicos**

En la tabla 3.3 se incluyen los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio.

<b>Tabla 3.4 Protección mínima frente a la corrosión (relativa a la norma ISO 2081), o tipo de acero necesario</b>			
<b>Elemento de fijación</b>	<b>Clase de servicio 1 2 3</b>		
	Clavos y tirafondos con d ≤ 4 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c (1)
Pernos, pasadores y clavos con d > 4 mm	Ninguna	Ninguna	Fe/Zn 25c (2)
Grapas	Fe/Zn 12c (1)	Fe/Zn 12c (1)	Acero inoxidable
Placas dentadas y chapas de acero con espesor de hasta 3 mm	Fe/Zn 12c (1)	Fe/Zn 12c (1)	Acero inoxidable
Chapas de acero con espesor por encima de 3 hasta 5 mm	Ninguna	Fe/Zn 12c (1)	Fe/Zn 25c (2) Fe/Zn 25c (2)
Chapas de acero con espesor superior a 5 mm	Ninguna	Ninguna	

(1) Si se emplea galvanizado en caliente la protección Fe/Zn 12c debe sustituirse por Z 275, y la protección Fe/Zn 25c debe sustituirse por Z 350.

(2) En condiciones expuestas especialmente a la corrosión debe considerarse la utilización de Fe/Zn 40c, un galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable

#### **5.9.1.3.5. Consideraciones relativas a las uniones**

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

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

### **5.9.2.- DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

#### **Control del humo de incendio**

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y EN 12101-6:2005.

#### **Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

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

### **APÉNDICE 2 DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

#### **Mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios.**

- 1.- Los medios materiales de protección contra incendios se someterán al programa mínimo de mantenimiento que se establece en las tablas I y II.
- 2.- Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla I serán efectuadas por personal de un instalador o un mantenedor autorizado, o por el personal del usuario o titular de la instalación.
- 3.- Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla II serán efectuadas por personal del fabricante, instalador o mantenedor autorizado para los tipos de aparatos, equipos o sistemas de que se trate, o bien por personal del usuario, si ha adquirido la condición de mantenedor por disponer de medios técnicos adecuados, a juicio de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.
- 4.- En todos los casos, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

#### **TABLA I. Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios**

Operaciones a realizar por personal de una empresa mantenedora autorizada, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación

Equipo o sistema	CADA TRES MESES	CADA SEIS MESES
Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios.	Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).	
Sistema manual de alarma de incendios.	Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).	
Extintores de incendio	Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. Comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.).	
Equipo o sistema	CADA TRES MESES	CADA SEIS MESES
Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios	Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas motobombas, accesorios, señales, etc. Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador. Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas (reposición de agua destilada, etc.). Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etcétera). Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc.	Accionamiento y engrase de válvulas. Verificación y ajuste de prensaestopas. Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas. Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones.
Bocas de incendio equipadas (BIE).	Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos. Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla caso de ser de varias posiciones. Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio. Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.	
Hidrantes.	Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados. Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto. Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.	Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.
Equipo o sistema	CADA TRES MESES	CADA SEIS MESES
Columnas secas.		Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso. Comprobación de la señalización. Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario). Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas. Comprobar que las llaves de seccionamiento están abiertas. Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.
Sistemas fijos de extinción: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rociadores de agua.</li> <li>● Agua pulverizada.</li> <li>● Polvo.</li> <li>● Espuma.</li> <li>● Agentes gaseosos.</li> </ul> extintores	Comprobación de que las boquillas del agente extintor o rociadores están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto. Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo, o agentes extintores gaseosos. Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico, o hidrocarburos halogenados y de las botellas de gas impulsor cuando existan. Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc., en los sistemas con indicaciones de control. Limpieza general de todos los componentes.	

**TABLA II**

**Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios. Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema o por el personal de la empresa mantenedora autorizada**

Equipo o sistema	CADA AÑO	CADA CINCO AÑOS
Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios.	Verificación integral de la instalación. Limpieza del equipo de centrales y accesorios. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Limpieza y reglaje de relés. Regulación de tensiones e intensidades. Verificación de los equipos de transmisión de alarma. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.	
Sistema manual de alarma de incendios.	Verificación integral de la instalación. Limpieza de sus componentes. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.	
Extintores de incendio	Comprobación del peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas. Nota: En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifique. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.	A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.  Rechazo: Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

Equipo o sistema	CADA AÑO	CADA CINCO AÑOS
Sistema de abastecimiento de agua contra incendios	Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua. Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.	
Bocas de incendio equipadas (BIE).	Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado. Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre. Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera y estado de las juntas. Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.	La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm <sup>2</sup> .
Sistemas fijos de extinción: <ul style="list-style-type: none"> <li>● Rociadores de agua.</li> <li>● Agua pulverizada.</li> <li>● Polvo.</li> <li>● Espuma.</li> <li>● Anhídrido carbónico.</li> </ul>	Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso: Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma. Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión). Comprobación del estado del agente extintor. Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.	

**5.9.3.- DB-HS SALUBRIDAD****5.9.3.1. DB HS-1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD****Mantenimiento y conservación**

1.- Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

**Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento**

	Operación	Periodicidad
<b>Muros</b>	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año <sup>(1)</sup>
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
<b>Suelos</b>	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año <sup>(2)</sup>
	Limpieza de las arquetas	1 año <sup>(2)</sup>
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
<b>Fachadas</b>	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
<b>Cubiertas</b>	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año <sup>(1)</sup>
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

<sup>(1)</sup> Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

<sup>(2)</sup> Debe realizarse cada año al final del verano.

**5.9.3.2. DB-HS-2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS****Mantenimiento y conservación****Almacén de contenedores de edificio**

1.- Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

2.- Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento**

Operación	Periodicidad
Limpieza de los contenedores	3 días
Desinfección de los contenedores	1,5 meses
Limpieza del suelo del almacén	1 día
Lavado con manguera del suelo del almacén	2 semanas
Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.	4 semanas
Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc.	6 meses
Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores	1,5 meses

**Instalaciones de traslado por bajantes**

1.- Las compuertas deben estar correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.

2.- En los recintos en los que estén situadas las compuertas deben disponerse, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:

- a) cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente;
- b) no se deben verter por ninguna compuerta *residuos* líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio;
- c) los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados;
- d) los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

3.- Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.2.

**Tabla 3.2 Operaciones de mantenimiento**

	Operación	Periodicidad
<b>Bajantes</b>	Limpieza de las <i>bajantes</i> por gravedad. Revisión y reparación de los daños encontrados	6 meses
	Limpieza de las <i>bajantes</i> neumáticas. Revisión y reparación de los daños encontrados	1 año
	Limpieza de las compuertas de vertido	1 semana
<b>Recinto de estación de carga</b>	Limpieza del suelo	1 semana
	Limpieza de las paredes, las puertas, las ventanas, etc.	2 meses
	Limpieza general de las paredes y techos ,incluidas elementos del sistema de ventilación, luminarias, etc.	6 meses
	Desinfección, desinsectación y desratización	6 meses

### 5.9.3.3. DB-HS-3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

#### Mantenimiento y conservación

1. Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

**Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento**

	Operación	Periodicidad
<b>Conductos</b>	Limpieza	1 año
	Comprobación de la estanquidad aparente	5 años
<b>Aberturas</b>	Limpieza	1 año
<b>Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores</b>	Limpieza	1 año
	Revisión del estado de funcionalidad	5 años
<b>Filtros</b>	Revisión del estado	6 meses
	Limpieza o sustitución	1 año
<b>Sistemas de control</b>	Revisión del estado de sus automatismos	2 años

### 5.9.3.4. DB-HS-4 SUMINISTRO DE AGUA

#### Mantenimiento y conservación

##### Interrupción del servicio

1.- 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.

2.- Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

##### Nueva puesta en servicio

1.- En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

2.- Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanquidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

##### Mantenimiento de las instalaciones

1.- 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.



2.- Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

3.- Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.

4.- En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las 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;

#### **5.9.3.5. DB-HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

---

##### **Mantenimiento y conservación**

1.- 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.

2.- Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

3.- 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.

4.- Una vez al año se revisarán los *colectores* suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.

5.- Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.

6.- Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.

7.- Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

#### **5.9.4.- DB- HE AHORRO DE ENERGÍA**

---

##### **5.9.4.1. DB-HE-3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN**

---

##### **Mantenimiento y conservación.**

1.- Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

##### **5.9.4.2. DB-HE-4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

---

##### **Mantenimiento**

1.- Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- a) plan de vigilancia;
- b) plan de mantenimiento preventivo.

##### **Plan de vigilancia**

1.- El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación.

Tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1:

Tabla 4.1

Elemento de la instalación	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados
	Cristales	3	IV condensaciones en las horas centrales del día.
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones.
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV fugas.
	Estructura	3	IV degradación, indicios de corrosión.
CIRCUITO PRIMARIO	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas.
	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín.
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diaria	IV temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV ausencia de humedad y fugas.
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito.

<sup>(1)</sup> IV: inspección visual

### Plan de mantenimiento

- 1.- Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.
- 2.- El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.
- 3.- El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.
- 4.- El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.
- 5.- A continuación se desarrollan de forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

Tabla 4.2 Sistema de captación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Captadores	6	IV diferencias sobre original.
		IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores*	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Llenado parcial del campo de captadores

\* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1.

<sup>(1)</sup> IV: inspección visual

Tabla 4.3 Sistema de acumulación

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

Tabla 4.4 Sistema de intercambio

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza

<sup>(1)</sup> CF: control de funcionamiento

Tabla 4.5 Circuito hidráulico

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación

<sup>(1)</sup> IV: inspección visual

<sup>(2)</sup> CF: control de funcionamiento

Tabla 4.6 Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación

<sup>(1)</sup> CF: control de funcionamiento

Tabla 4.7 Sistema de energía auxiliar

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura	12	CF actuación

<sup>(1)</sup> CF: control de funcionamiento

Nota: Para las instalaciones menores de 20 m<sup>2</sup> se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses.

No se incluyen los trabajos propios del mantenimiento del sistema auxiliar.

### 5.9.4.3. DB-HE-5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

#### Mantenimiento

1.- Para englobar las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- plan de vigilancia;
- plan de mantenimiento preventivo.

#### Plan de vigilancia

1.- El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales (energía, tensión etc.) para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, incluyendo la limpieza de los módulos en el caso de que sea necesario.

#### Plan de mantenimiento preventivo

1.- Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

2.- El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar fotovoltaica y las instalaciones eléctricas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

3.- El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

4.- El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una revisión semestral en la que se realizarán las siguientes actividades:

- comprobación de las protecciones eléctricas;
- comprobación del estado de los módulos: comprobar la situación respecto al proyecto original y verificar el estado de las conexiones;
- comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc;
- comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietos, limpieza.

## **5.10- CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA RD 235/2013**

En el artículo 2 del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios se especifica cual es el ámbito de aplicación, estableciéndose como obligatorio para los edificios de nueva construcción.

En cuanto a lo especificado en el DECRETO 136/2009, de 12 de junio, por el que se regula la certificación de eficiencia energética de edificios en la Comunidad Autónoma de Extremadura, en el Anexo 1 de dicho Decreto se especifican los edificios sometidos a certificación de eficiencia energética, añadiendo a los edificios de nueva construcción, las modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes, con una superficie útil superior a 1.000 m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25 por cien del total de sus cerramientos.

Por lo tanto al tratarse de un edificio de nueva construcción es necesario el cumplimiento del presente apartado.

Se adjunta el Certificado de Eficiencia Energética del Proyecto así como la Etiqueta de Calificación Energética.

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	NAVE USOS MULTIPLES		
Dirección	C/ LA FRAGUA, 1		
Municipio	CASAS DE DON PEDRO	Código Postal	06770
Provincia	Badajoz	Comunidad Autónoma	Extremadura
Zona climática	C4	Año construcción	2019
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE 2013		
Referencia/s catastral/es	8710414TJ9381S0001GJ		

## Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

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

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	JAIME NIETO GALLEGO	NIF(NIE)	34769466K
Razón social	JAIME NIETO GALLEGO	NIF	34769466K
Domicilio	C/ SAN MARCOS 16-1ªA		
Municipio	DON BENITO	Código Postal	06400
Provincia	Badajoz	Comunidad Autónoma	Extremadura
e-mail:	jnieto.arquitecto@gmail.com	Teléfono	630758664
Titulación habilitante según normativa vigente	ARQUITECTO		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.3 + ComplementoEdificiosNuevosv2.3.0.3		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m <sup>2</sup> año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup> año]
<p style="text-align: center;"><b>175.6 C</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>35.9 C</b></p>

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

Fecha: 14/03/2019

Firma del técnico certificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.



Registro del Órgano Territorial Competente:

# ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

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

## 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m<sup>2</sup>]</b>	558.09
---	--------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

## 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
FACHADA OESTE	Fachada	192.56	3.52	Conocidas
FACHADA ESTE	Fachada	90.5	3.52	Conocidas
FACHADA SUR	Fachada	108.34	3.52	Conocidas
Suelo con terreno	Suelo	604.0	0.52	Estimadas
MEDIANERA NORTE	Fachada	150.0	0.00	
MEDIANERA SUR	Fachada	90.0	0.00	
MEDIANERA ESTE	Fachada	66.0	0.00	
CUBIERTA	Cubierta	604.0	0.52	Conocidas

### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
VENTANA O-1	Hueco	11.44	3.78	0.62	Conocido	Conocido
VENTANA E-1	Hueco	5.3	3.78	0.62	Conocido	Conocido
VENTANA E-2	Hueco	6.2	3.78	0.62	Conocido	Conocido
VENTANA S-1	Hueco	4.84	3.78	0.62	Conocido	Conocido
VENTANA S-2	Hueco	6.82	3.78	0.62	Conocido	Conocido

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

#### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
<b>TOTALES</b>	Calefacción				

#### Generadores de refrigeración

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

#### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	5.0
--	-----

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
CALENTADOR	Caldera Estándar	24.0	61.8	GLP	Estimado
<b>TOTALES</b>	ACS				

### 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Edificio Objeto	4.48	1.49	300.00	Conocido
<b>TOTALES</b>	4.48			

### 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
Edificio	558.09	Intensidad Baja - 8h

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C4	Uso	Intensidad Baja - 8h
----------------	----	-----	----------------------

### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>35.9 C</b>		<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>ACS</b>
	<i>Emisiones calefacción [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>C</b>	<i>Emisiones ACS [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>D</b>
	<b>30.58</b>		<b>0.07</b>	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Emisiones globales [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Emisiones refrigeración [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>A</b>	<i>Emisiones iluminación [kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>B</b>
	<b>1.52</b>		<b>3.71</b>	

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

	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> año	kgCO <sub>2</sub> /año
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por consumo eléctrico</i>	5.23	2918.68
<i>Emisiones CO<sub>2</sub> por otros combustibles</i>	30.65	17107.60

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

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

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>175.6 C</b>		<b>CALEFACCIÓN</b>	<b>ACS</b>
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>D</b>	<i>Energía primaria ACS [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>C</b>
	<b>144.42</b>		<b>0.33</b>	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
<i>Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>A</b>	<i>Energía primaria iluminación [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<b>B</b>
	<b>8.96</b>		<b>21.92</b>	

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

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

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
<b>111.7 E</b>	<b>9.2 B</b>
<i>Demanda de calefacción [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>	<i>Demanda de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup> año]</i>

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



**ANEXO III**  
**RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA**

**Apartado no definido**

## ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

<b>Fecha de realización de la visita del técnico certificador</b>	
---	--

### COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR

- Documentación administrativa del suelo
- Datos según soluciones constructivas del proyecto

# CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO

## ETIQUETA

### DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente construcción / rehabilitación

Construcción 2019

CTE

Referencia/s catastral/es

8710414TJ9381S0001GJ

Tipo de edificio

Edificio Terciario

Dirección

C/ LA FRAGUA 1

Municipio

CASAS DE DON PEDRO

C.P.

06770

C. Autónoma

Extremadura

### ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA

Consumo de energía  
kW h / m<sup>2</sup> año

Emisiones  
kg CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup> año

**A** más eficiente

**B**

**C**

**175.6**

**35.9**

**D**

**E**

**F**

**G** menos eficiente

### REGISTRO

14/03/2029

Válido hasta dd/mm/aaaa

JUNTA DE EXTREMADURA

ESPAÑA  
Directiva 2010 / 31 / UE



## **5.11- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

### **INDICE**

#### **5.11.1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES**

- 5.11.1.1.- Objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud
- 5.11.1.2.- Características y datos generales de la obra
- 5.11.1.3.- Descripción del emplazamiento y la obra
- 5.11.1.4.- Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria
- 5.11.1.5.- Maquinaria de obra
- 5.11.1.6.- Medios auxiliares
- 5.11.1.7.-Prevención de incendios en las obras

#### **5.11.2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE**

#### **5.11.3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE**

- 5.11.3.1.- Toda la obra
- 5.11.3.2.- Cimentación y estructura
- 5.11.3.3.- Cubierta
- 5.11.3.4.- Albañilería
- 5.11.3.5.- Electricidad y especiales

#### **5.11.4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES**

#### **5.11.5.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

### **5.11.1.- ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES**

#### **5.11.1.1.- OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los servicios de Prevención, R.D. 485/1997 de 14 de Abril, Disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 486/1997 Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, la necesidad de establecer unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo del sector de la construcción. Para ello se establece la necesidad del Básico Estudio de Seguridad y Salud, en el cual se analiza el proceso constructivo de la obra concreta y específica que corresponda, las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes; posteriormente se analizarán cuales de estos riesgos se pueden eliminar, cuales no se pueden eliminar pero si se pueden adoptar medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas, tendentes a reducir e incluso anular dichos riesgos.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

Según el art. 4 del R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, se fijan tres supuestos que delimitan la redacción de un tipo u otro de los estudios en ella reflejados. Así pues se redactará un estudio de seguridad y Salud en los proyectos de obras que se den alguno de los siguientes supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,07 €)
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obras, sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Caso de los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos anteriores, se redactará un **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**.

Dado que no se cumple ninguno de los cuatro apartados anteriores, queda justificado la redacción del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D. el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán y desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Se pretende lograr la máxima colaboración de todas las personas y entidades implicadas en la obra, para que tomen conciencia de la necesidad de aplicar las adecuadas medidas preventivas durante la ejecución de las obras.

El autor de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es D. Jaime Nieto Gallego, Arquitecto colegiado nº 32.074-9 del Colegio Oficial de Arquitectos de Extremadura habiendo sido encargado por D<sup>a</sup>. Rosa María Sánchez Pajuelo.

### **5.11.1.2.- CARACTERÍSTICAS Y DATOS GENERALES DE LA OBRA**

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al Proyecto cuyos datos generales son:

* Proyecto de Ejecución:	Nave de usos múltiples
* Arq. autor del proyecto:	D. Jaime Nieto Gallego
* Coordinador Seguridad en obra:	Sin asignar
* Titularidad del encargo:	Excmo. Ayuntamiento de Casas de Don Pedro
* Emplazamiento:	C/ La Fragua, 1 Casas de Don Pedro (Badajoz)
* Plazo de Ejecución previsto:	3 meses
* Número máximo de operarios:	6
* Total aproximado de jornadas:	396

### **5.11.1.3.- DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA**

#### **5.11.1.3.1.- Principales características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:**

* Accesos a la obra:	Posee acceso rodado y peatonal, existen aceras colindantes y son aptos para maquinas y camiones.
* Topografía del terreno:	Se presenta prácticamente llana.
* Edificaciones colindantes:	Existen edificaciones adosadas a la obra, en buenas condiciones
* Suministro de Electricidad:	Existe suministro eléctrico
* Suministro de Agua:	Existe suministro de agua potable.
* Sistema de Saneamiento:	Sistema unitario mediante colectores que evacuan a red general de alcantarillado.
* Servidumbres:	Se desconoce su existencia.

#### **5.11.1.3.2.- Principales características generales de la obra por orden de ejecución:**

##### **\* Vallado de la obra y operaciones previas:**

Se dispondrá una valla a lo largo de la fachada de la C/ La Fragua, dicho vallado se realizará mediante elementos que adviertan a los peatones la realización de las obras, preferentemente serán vallas metálicas o chapa tipo Pegaso de 2 m. de altura, sostenida por pies derechos cada 3 m. La distancia mínima de la valla al frente de la fachada será de 2 m. Dicha valla tendrá una señalización nocturna formada por luces de color rojo en los extremos y en toda su longitud cada 10 m.

##### **\* Demoliciones**

Se demolerá completamente las construcciones existentes en el interior del solar. Todos los elementos se demolerán a mano y en sentido inverso a su normal proceso de construcción.

##### **\* Cimentaciones:**

A base zapatas aisladas y/o corridas arriostradas, todo de hormigón armado HA-25/P/40/lia y armadura correspondiente según planos.

##### **\* Cerramientos**

- \* Placa alveolar de hormigón pretensado
- \* Fábrica de ladrillo perforado de 1 pie de espesor

**\* Estructura de hormigón:**

Compuesta por forjado de tipo unidireccional de viguetas pretensadas doble T, bovedillas de hormigón ligero (arrita) o cerámicas y capa de compresión de hormigón HA-25 de 5 cm. de espesor, canto total 22+5 cm.

**\* Estructura metálica:**

Realizada a base de perfiles de acero laminado, se comenzarán los trabajos situando los puntos donde se colocarán las vigas, realizando los apoyos en los pilares o muros mediante chapas de anclajes empotradas en los mismos. Posteriormente se colocarán las correas realizando la misma operación que para las vigas, dichas correas se soldarán a las vigas mediante cordón de soldadura en ángulo.

**\* Cubierta:**

Colocación de faldón de paneles tipo sándwich de 3 cm. de espesor. Posterior colocación de canalones y bajantes para recogidas de aguas pluviales.

**\* Pavimentos**

- \* Solería de gres antideslizante y/o porcelánico modelo y color a elegir por DF., colocada con mortero cola.
- \* Acabado pulido de la solera de hormigón
- \* Solado de granito Gris Quintana

**\* Alicatados**

- \* En zonas húmedas (cocina, despensa, aseos y barra), alicatado con azulejos cerámicos vidriados recibidos con mortero cola, tomado de juntas con lechada de cemento blanco.
- \* Zócalo mediante aplacado de piedras porcelánicas
- \* Zócalo exterior de granito Gris Quintana

**\* Falsos techos**

- \* Falso techo fijo de placas de cartón yeso (tipo Pladur), normal y/o resistente al agua, con subestructura auxiliar de acero galvanizado.

**\* Revestimientos**

- \* Enfoscado maestreado con mortero monocapa hidrófugo acabado raspado
- \* Guarnecido y enlucido de yeso

**\* Carpintería exterior**

- \* En exterior carpintería de chapa de acero y de aluminio en puertas y ventanas de tipo abatible y/o corredera.

**\* Carpintería interior**

- \* Puertas abatibles y/o correderas de madera canteada.

**\* Vidrios**

- \* Climalit (4mm+cámara+ 4 mm)

**\* Instalaciones**

- Electricidad: según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
- Fontanería: según DB HS 4
- Evacuación: según DBHS 5
- ACS solar: según DBHE 4

**5.11.1.4.- INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA****5.11.1.4.1.- Servicios higiénicos**

De acuerdo con el apartado 15 el anexo 4 del R.D. 1627/97, la obra dispondrá de los servicios higiénicos que se indican.

- \* 1 Lavabo con agua fría, caliente y espejo.
- \* 1 Inodoro

La utilización de los servicios higiénicos no será simultánea en caso de haber operarios de distintos sexos.

**5.11.1.4.2.- Primeros auxilios y asistencia sanitaria**

De acuerdo con el apartado A del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indican, en la que se incluye además la identificación y las distancias a los centros de asistencia sanitaria más cercanos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION	DISTANCIA APROX. (Km)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
A. Pimaria (Urgencias)	Centro de Salud. Ctra. Navalvillar de Pela	2
A. Especializada (Hospital)	Hospital Comarcal Cra. De Talarrubias Km. 2. Talarrubias Tlf: 924 648100	17

Observaciones: El botiquín portátil contendrá desinfectantes y antisépticos autorizados (agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco), gases estériles (linitul), algodón hidrófilo, venda, esparadrappo, apósitos adhesivos, torniquete, antiespasmódicos, analgésicos, bolsa para agua o hielo, termómetro, tijeras, jeringuillas desechables, pinzas y guantes desechables).  
Debe existir agua potable.

#### **5.11.1.5.- MAQUINARIA DE OBRA**

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra es la que se indica de forma no exhaustiva:

##### **5.11.1.5.1.- Camiones**

Respetarán todas las normas del Código de Circulación y dispondrán de señalización óptica y acústica de marcha atrás.

##### **RIESGOS**

- Colisiones con otros vehículos
- Atropellos de personal
- Golpes y apisonamientos

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Revisión periódica de frenos y neumáticos
- Las maniobras las dirigirá un operario distinto del conductor
- El acceso y salida así como la circulación interna en la obra se efectuará siguiendo las vías indicadas en plano general.
- El ascenso y descenso al camión se realizará con escaleras

##### **PROTECCIONES**

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Cinturón antivibratorio
- Botas de seguridad
- Calzado de conductor

##### **5.11.1.5.2.- Soldadura por arco eléctrico**

##### **RIESGOS**

- Caída desde altura
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos entre objetos
- Aplastamientos de manos por objetos pesados
- Los derivados de caminar sobre la perfilera en altura
- Derrumbe de la estructura
- Derivados de las radiaciones del arco voltaico
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Quemaduras
- Contacto con la energía eléctrica
- Proyección de partículas
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños
- Pisadas sobre objetos punzantes

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

- El izado de vigas metálicas se realizará eslingadas de dos puntos; de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillas de la eslinga, sea igual o menor que 90°, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- El izado de las vigas metálicas se guiará mediante sogas hasta su presentación, nunca directamente con las manos, para evitar los empujones, cortes y atrapamientos.
- Los perfiles "presentados" quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos, codales o eslingas, hasta concluido el punteo de soldadura para evitar situaciones inestables.

#### NORMAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES PARA LOS SOLDADORES

- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para la salud, protegerse con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que se suelde.
- No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producir lesiones graves en los ojos.
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida pueden producir graves lesiones en los ojos.
- No tocar las piezas recientemente soldadas.
- Soldar siempre en un lugar ventilado, evitando intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo.
- No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería.
- No utilizar el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas.
- Comprobar que el grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se haga una pausa de consideración.

#### CONDICIONES PARA REALIZAR LA SOLDADURA

- Se suspenderán los trabajos de soldadura con vientos iguales o superiores a 60 Km/h.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias en prevención del riesgo eléctrico.
- Las escaleras de mano a utilizar durante el montaje de la estructura será metálicas con ganchos en cabeza y en los largueros para inmovilización.
- El portaelectrodos a utilizar tendrá el soporte de manutención en material aislante a la electricidad.
- Las operaciones de soldadura a realizar en la obra no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El taller de soldadura estará dotado de un extintor de polvo químico seco

#### PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección)
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase C

#### 5.11.1.5.3.- "Maquinillo" Cabrestante mecánico

##### RIESGOS

- Caídas al vacío
- Caídas de la carga
- Caídas de la máquina
- Los derivados de la sobrecarga.
- Atrapamientos
- Contactos con la energía eléctrica

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- El anclaje del maquinillo al forjado se realizará mediante tres bridas pasantes por cada apoyo, que atravesarán el forjado abrazando las viguetas.
- No se permite la sustentación de los maquinillos por contrapeso.
- La toma de corriente, se realizará mediante una manguera eléctrica antihumedad dotada de conductor expreso para toma de tierra. El suministro se realizará bajo la protección de los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.
- Diariamente se revisará el buen estado de la puesta a tierra de la carcasa.
- Los soportes estarán dotados de barras laterales de ayuda a la realización de maniobras.
- Estarán dotados de:
  - . Dispositivo limitador del recorrido de la carga en marcha ascendente.
  - . Gancho con pestillo de seguridad
  - . Carcasa protectora de la maquinaria.



- . Los lazos de los cables utilizados para izado, se formarán con tres bridas y guardacabos.
- . En todo momento podrá leerse en caracteres grandes la carga máxima autorizada para izar.
- Se instalará una argolla de seguridad, en la que anclar el fiador del cinturón de seguridad del operario.
- Se prohíbe anclar los fiadores de los cinturones de seguridad a los maquinillos.
- Se realizará un mantenimiento semanal de los maquinillos.
- Se acotará la zona de carga en planta, en un entorno de dos metros.
- No permanecerá nadie en la zona de seguridad descrita en el punto anterior durante la maniobra de izado o descenso de cargas.

#### PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Botas de goma o PVC de seguridad
- Ropa de trabajo
- Cinturón de seguridad clase "A" o "C"

#### 5.11.1.5.4.-Hormigonera eléctrica

##### RIESGOS

- Atrapamientos
- Contactos con la energía eléctrica
- Sobreesfuerzos
- Golpes por elementos móviles
- Polvo ambiental
- Ruido ambiental

##### NORMAS PREVENTIVAS

- No se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros del borde de excavación.
- No se instalarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa o maquinillo.
- Tendrán protegida mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión.
- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general eléctrico.
- Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.
- Las operaciones de limpieza directa-manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.

#### PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno
- Gafas de seguridad antipolvo
- Ropa de trabajo
- Guantes de goma o PVC
- Guantes impermeabilizados
- Botas de seguridad de goma o PVC
- Trajes impermeables
- Protectores auditivos
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable

#### 5.11.1.5.5.-Maquinaria para movimiento de tierra en general

##### RIESGOS

- Ruidos y vibraciones
- Polvo ambiental
- Atropello
- Vuelco y caída de la maquinaria
- Desplome de tierras
- Golpes por maquinaria

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La maquinaria estará dotada de faros, de marcha adelante y retroceso, servofreno, reno de mano y bocina automática de retroceso.
- Se prohíbe trabajar dentro del radio de acción de la máquina, acotando para ello a zona de trabajo.
- Se interpondrán topes para evitar el contacto accidental de la máquina con líneas eléctricas.
- Los caminos de circulación interna será señalizados mediante cuerdas de banderolas y señales de tráfico, circulando la máquina con las cucharas plegadas.
- Se señalizarán y se pondrán topes a un metro del borde superior de las zanjas.
- Se hará una inspección diaria del motor freno y dirección de cada una de las máquinas.
- Se prohíbe el transporte de personal en las máquinas

#### PRENDAS DE PROTECCION PERSONAL

- Casco homologado
- Gafas de seguridad antipolvo
- Mascarilla antipolvo
- Ropa de trabajo
- Guantes de goma
- Botas de seguridad
- Traje impermeable
- Protectores auditivos
- Cinturón elástico antivibratorio

#### **5.11.1.5.6.-Radial**

##### RIESGOS

- Emisión de partículas
- Emisión de polvo
- Contactos con electricidad
- Ruido ambiental
- Rotura de disco
- Cortes y amputaciones

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- La máquina tendrá en todo momento la protección del disco y la transmisión
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado, se procedería a su inmediata sustitución. La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco de forma que pueda bloquear a éste. Así mismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral

##### PRENDAS DE PROTECCION INDIVIDUAL

- Casco homologado
- Gafas antipartículas
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Botas de seguridad
- Mascarilla antipolvo
- Mandil protector de cuero

#### **5.11.1.5.7.-Herramientas manuales**

En este grupo se incluyen las siguientes herramientas: taladros, martillo rotativo, pistola clavadora, percutores, macetas, cinceles, lijadoras, etc.

##### RIESGOS

- Emisión de partículas
- Emisión de polvo
- Contactos con electricidad
- Ruido ambiental
- Explosiones e incendios
- Cortes y punzonamiento en las extremidades

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento
- El personal que utilice las distintas herramientas deberá conocer las instrucciones de seguridad
- Las herramientas serán revisadas periódicamente
- La desconexión de las herramientas no se realizará mediante tirón brusco
- Los trabajos con estas herramientas se ejecutarán en una posición estable
- Los motores estarán protegidos por carcasa
- Dispondrán de conexión a la red de tierra
- La máquina herramienta con capacidad de corte tendrá el disco protegido mediante una carcasa
- Se prohíbe dejar la herramienta eléctrica abandonada en el suelo para evitar accidentes
- Se prohíbe utilizar herramienta accionada por combustible en lugares cerrados

##### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco homologado
- Gafas antipartículas
- Ropa de trabajo
- Guantes de seguridad
- Botas de seguridad
- Mandil, polainas y muñequeras
- Protecciones auditivas
- Mascarilla filtrante

### **5.11.1.6.- MEDIOS AUXILIARES**

La colocación de andamiajes, plataformas, escaleras de andamio, etc, son de vital importancia para evitar accidentes en obra. Por ello hay que empezar primera instancia por recepcionar y comprobar el buen estado de los medios auxiliares a utilizar, así como el número de piezas necesarias.

#### **5.11.1.6.1.- Andamios tubulares apoyados**

Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente.

##### **RIESGOS**

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al vacío
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos durante el montaje
- Caída de objetos
- Golpes por objetos
- Sobreesfuerzos

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente.
- Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas.
- Las cruces de San Andrés se colocarán a ambos lados.
- Correcta disposición de las plataformas de trabajo.
- Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié.
- Correcta disposición de los accesos a los distintos niveles de trabajo.
- Uso de cinturón de seguridad de sujeción Clase A, Tipo I durante el montaje y desmontaje.
- El acceso a las plataformas se realizará mediante escalera integrada, o desde las plantas del edificio mediante pasarelas.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Se prohíbe expresamente el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, etc.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de los andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.

##### **PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL**

- Casco de polietileno con barbuquejo
- Ropa de trabajo
- Calzado antideslizante
- Durante el montaje se utilizarán:
  - . botas de seguridad
  - . calzado antideslizante
  - . cinturón de seguridad clase "A" o "C"

#### **5.11.1.6.2.- Escaleras de mano**

##### **RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al vacío
- Deslizamiento por incorrecto apoyo
- Vuelco lateral por apoyo irregular
- Rotura por defectos ocultos

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Deberán ser amarradas por su parte superior con zapatas antideslizantes y adecuadas en longitud (1 m. por encima del punto de desembarque) hasta 5 m.
- La separación de la pared en la base será de 1/4 de la altura total.
- Los largueros serán de una sola pieza sin deformaciones que puedan mermar su seguridad.
- Escaleras de tijera:
  - . estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
  - . estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla de limitación de apertura
  - . nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar plataformas de trabajo.
- Se prohíbe el uso de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 metros.

- El ascenso y descenso, cuando se salven alturas superiores a 3 metros, se realizará dotado de cinturón de seguridad.

#### PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno
- Botas de seguridad
- Botas de goma o PVC.
- Calzado antideslizante
- Cinturón de seguridad clase "A" o "C".

#### 5.11.1.6.3.- Puntales

##### RIESGOS

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos.
- Caídas de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado.
- Deslizamiento del puntal por falta de acufiamiento o de clavazón.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los puntales se acopiarán en obra en el lugar indicado.
- Se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura.
- Los puntales se izarán a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas y flejados.
- Se prohíbe la carga a hombro de más de dos puntales por un sólo operario.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera (tablones) nivelados y aplomados en la posición exacta.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acufiarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido, prohibiéndose las sobrecargas puntuales.
- Normas generales para puntales metálicos:
  - . estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc)
  - . Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
  - . carecerán de deformaciones en el fuste
  - . estarán dotados en sus extremos de las placas de apoyo y clavazón.

#### PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.

#### 5.11.1.7.- PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN LAS OBRAS

Tomar precauciones para evitar los posibles incendios, controlando los posibles puntos en los que se pueden originar.

Debemos conocer que el control de pequeño fuego en obra (mecheros, cigarrillos, etc.), es sumamente difícil, la prohibición no resulta eficaz. Como tampoco se pueden evitar las fogatas en tiempo invernal en zonas frías y que en ocasiones son las responsables de la desaparición de parte de las protecciones diseñadas y montadas a base de madera.

##### NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS

- Orden y limpieza general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las del material incombustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.
- Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgos de incendio. En los montones de arena, hincada en vertical, se mantendrá una pala cuyo mástil estará pintado en color rojo.
- Queda prohibido fumar en los siguientes supuestos:

- Ante elementos inflamables: disolventes, combustibles, lacas, barnices, pegamentos, mantas asfálticas.
- Se prepararán en un lugar a la intemperie, en el exterior de la obra, (para acopiar los trapos grasientos o aceitosos), recipientes para contenidos grasos, en prevención de incendios por combustión espontánea.

**ACOPIOS: CARGA Y DESCARGA**

La carga y descarga de los materiales se realizará con todos los operarios necesarios para la labor.

Se tendrá especial cuidado en la carga y descarga producidas en las plataformas habilitadas para ello en los forjados no haciendo esfuerzos innecesarios y sin balancear las cargas.

**EVACUACIÓN DE ESCOMBROS**

Se realizará mediante bateas preparadas para tal efecto elevadas y transportadas por la grúa hasta su depósito en la batea de transporte del camión.

También se preparará para esta función una canaleta en línea de fachada, que terminará en una batea de camión para su posterior transporte a vertedero. Dicha canaleta estará bien sujeta a unos puntales por medio de cadenas.

Alrededor existirán barandillas para evitar la caída de operarios.

En la desembocadura se dispondrá de una malla para evitar la propagación del polvo producido.

**5.11.2.- RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE**

A continuación se expone la relación de riesgos laborales que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que también se incluyen.

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
Presencia de líneas eléctricas de media o baja tensión (aéreas o subterráneas)	Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables
Los derivados de la falta de información por parte de los operarios	Cursos y charlas de formación e información específica
Condiciones climatológicas adversas (velocidad excesiva del viento)	Prohibición de trabajos en exteriores

**5.11.3.- RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE**

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborales que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos.

**5.11.3.1.- TODA LA OBRA**

- \* RIESGO 1.- Atropello por vehículos ajenos a la obra (que circulan por la calle), durante las operaciones auxiliares necesarias que se efectúan fuera de la delimitación de la obra.  
Se dispondrán vallas móviles acotando las zonas de trabajo, así como la señalización de tráfico correspondiente de peligro obras, velocidad limitada y colocación de balizas luminosas en los puntos más exteriores.
- \* RIESGO 2.- Caída de alturas menores de 2 m. por el uso de andamios de borriquetas o caballetes.  
Se deberán usar plataformas de, como mínimo 60 cm. y éstas deberán estar sujetas de forma que no se puedan mover, tanto de sus apoyos como dejar huecos libres entre los tablones.
- \* RIESGO 3.- Riesgo al transitar por encima del forjado de tablas.  
Se utilizarán pasarelas de 60 cm. de ancho apoyadas sobre los muros de carga de tapia.
- \* RIESGO 4.- Deslizamientos en trabajos en superficies inclinadas y riesgo de caída en altura en trabajos junto al hueco de escalera.  
Los operarios deberán de disponer de cinturones de seguridad de tipo arnés, los cuales estarán firmemente sujetos a un punto de anclaje seguro.
- \* RIESGO 5.- Riesgo de dermatitis por el contacto con el mortero.  
Se emplearán los equipos de protección personal, guantes de neopreno y gafas de seguridad, para evitar salpicaduras de mortero a los ojos.
- \* RIESGO 6.- Riesgo de caída de objetos desde andamio.

Se emplearán plataforma con rodapié en todo el perímetro, y se evitará el acopio de material innecesario en el andamio.

- \* RIESGO 7.- Riesgo de caída en altura durante el acceso a los andamios.  
Se emplearán pasarelas o escaleras de mano en el acceso a los andamios, en el caso de trabajar en altura se emplearán pasarelas con barandillas y se situarán los andamios al mismo nivel que el forjado.
- \* RIESGO 8.- Riesgo de caídas por deficiente estabilidad de los andamios.  
Los andamios estarán constituidos de tal forma que no superen los 8 m. de longitud, ni mas de tres góndolas unidas. Estas deberán estar perfectamente horizontales, prohibiéndose el situarse de forma inclinada. Cuando se realice la operación de izado o bajada de las plataformas se realizará de tal forma que no entrañe peligro alguno, debiendo elevarse por igual todo el conjunto del andamio.
- \* RIESGO 9.- Riesgo de corte en las manos por la manipulación de productos cerámicos.  
Se utilizarán los equipos de protección individual sobre todo guantes anticorte.
- \* RIESGO 10.- Peligros de sobreesfuerzos por la elevación de cargas a los tajos de trabajo.  
Los esfuerzos se realizarán de forma que la columna vertebral del operario que realiza el esfuerzo esté lo más vertical posible.
- \* RIESGO 11.- Peligro de intoxicación al pintar con minio de plomo.  
Se utilizarán máscaras apropiadas al efecto, así como una protección de la piel para evitar el contacto con el producto mencionado.
- \* RIESGO 12.- Riesgo de quemaduras durante las operaciones de soldadura eléctrica, así como daños en la vista y piel producida por los rayos UV y riesgo de electrocución.  
Los operarios deberán de disponer del equipo de protección individual, guantes protectores, polainas, pantalla de protección. Los cables deben estar en perfecto estado de aislamiento, así como la pinza portaelectrodos. Se debe proteger la vista y piel de los rayos ultravioleta producidos por el arco eléctrico.
- \* RIESGO 13.- Riesgo de corte y de proyección de partículas durante el manejo de la radial.  
Los operarios deberán de disponer del equipo de protección individual, gafas de protección, guantes, mascarillas antipolvo y a ser posible una pantalla antiproyección de partículas. La protección de la radial no se debe de quitar nunca, y se debe verificar el estado del disco antes de iniciar cualquier operación, en caso de tener alguna mordedura se deberá desechar. Se procurará no pasar por delante de la máquina durante su trabajo.
- \* RIESGO 14.- Lesiones en cabeza por caídas de escombros de un nivel superior.  
Se tendrá colocado siempre el casco de seguridad y no se pasará en ningún caso por zonas por donde se realicen trabajos de demolición si antes previamente no se ha avisado y recibido confirmación de poder pasar.

Todos los riesgos enumerados se pueden encontrar en cualquier fase de la obra, debiendo tener en cuenta para cada momento la aplicación de la prevención específica. En caso de cualquier duda se puede parar el tajo y consultar la forma de prevención con los técnicos de prevención.

Los riesgos enumerados los podemos resumir de la siguiente forma:

#### **A) Riesgos propios**

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos sobre operarios
- Cortes y golpes con máquinas, herramientas y materiales
- Heridas por objetos punzantes
- Electroclusiones
- Intoxicaciones y dermatitis
- Incendios
- Atropellos por máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Fuertes vientos
- Trabajos en condiciones de humedad
- Cuerpos extraños en los ojos

#### **B) Riesgo de daños a terceros**

- Caídas al mismo nivel
- Caída de materiales
- Atropellos

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>GRADO DE ADOPCION</b>
Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	permanente
Orden y limpieza de los lugares de trabajo	permanente
Recubrimiento o distancia de seguridad 1 m. a líneas de baja tensión	permanente
Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de la obra)	permanente
No permanecer en el radio de acción de las máquinas	permanente
Señalización de la obra (señales y carteles)	permanente
Cintas de señalización y balizamiento a 10 m. de distancia	alternativo al vallado
Evacuación de escombros	frecuente
Escaleras auxiliares	ocasional
Información específica	para riesgo concreto
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>	<b>EMPLEO</b>
Cascos de seguridad	permanente
Calzado protector	permanente
Ropa de trabajo	permanente
Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
Gafas de seguridad	frecuente
Cinturones de protección del tronco	ocasional
<b>OBSERVACIONES.-</b> Todo el personal que acceda a la obra deberá estar protegido con casco y calzado de seguridad.	

**5.11.3.2.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS**

Se seguirá el sentido de realización de trabajo expuesto en planos. Se trabajará siempre con arneses de seguridad para evitar caídas a distinto nivel.

Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.

<b>FASE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS</b>
<b>RIESGOS</b>
Desplomes y hundimientos del terreno
Desplomes en edificios colindantes
Caidas de operarios al vacío
Caidas de materiales transportados
Atrapamientos y aplastamientos
Atropellos, colisiones y vuelcos
Contagios por lugares insalubres
Lesiones y cortes en las manos y brazos
Lesiones, pinchazos y cortes en los pies
Dermatitis por contacto con hormigones y morteros
Ruidos, vibraciones y electrocuciones
Quemaduras producidas por soldaduras

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>GRADO DE ADOPCION</b>
Apuntalamiento y apeos	permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas, y escalera de mano	permanente
Pasos o pasarelas	permanente
Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
Tablero o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
Redes horizontales (interiores y bajo los forjados)	frecuente
Andamios y plataformas para encofrados	permanente
Barandillas resistentes (0,90 m. de altura, con listón intermedio y rodapie	permanente
<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>	<b>EMPLEO</b>
Botas de seguridad	ocasional
Guantes de cuero o goma	frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
Gafas de seguridad	ocasional
Mástiles y cables fiadores	frecuente
Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar	en estr. metalica



**5.11.3.3.- CUBIERTA**

Los trabajos se suspenderán cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Se apearán aquellos elementos que no estén sujetos o arriostros una vez finalizada la tarea.

Será OBLIGATORIO el uso de cinturón de seguridad cuando se esté trabajando en plano inclinado.

Las tejas se acopiarán repartidas por todo el faldón en función de su puesta.

**Se comprobará periódicamente el estado de las redes de seguridad y limpiándolas en caso de existir materiales depositadas en ellas.**

<b>FASE CUBIERTA</b>
<b>RIESGOS</b>
Caídas de operarios al vacío o por el plano inclinado de la cubierta
Caídas de materiales transportados a nivel inferior
Lesiones y cortes en manos
Dermatitis por contacto con materiales
Inhalación de sustancias tóxicas
Derrame de productos
Hundimiento o rotura en cubierta
Proyecciones de partículas
Condiciones meteorológicas adversas

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>GRADO DE ADOPCION</b>
Andamios perimetrales en aleros	permanente
Plataformas de carga y descarga del material	permanente
Barandillas rígidas y resistentes (con listón intermedio y rodapie)	permanente
Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
Parapetos rígidos	permanente
Acopio adecuado de materiales	permanente
Señalizar obstáculos	permanente
Ganchos de servicio	permanente
Accesos adecuados a la cubierta	permanente
Paralización de trabajos en condiciones meteorológicas adversas	ocasional

<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>	<b>EMPLEO</b>
Botas de seguridad	permanente
Guantes de cuero o goma	ocasional
Cinturones y arneses de seguridad	permanente

**OBSERVACIONES.-** Empleo sistemático y generalizado de cinturón de seguridad. Las tejas se acopiarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.

**5.11.3.4.- ALBAÑILERIA**

Se trabajará desde el interior estando los operarios atados a un cable tenso por medio de un cinturón de seguridad para evitar caídas al vacío.

Las partes altas se trabajarán desde andamios de borriquetas que no necesitan barandillas posteriores por no llegar a los 2 m. de altura pero si interiores para evitar caídas al vacío, aunque estén puestas las redes.  
Las barandillas de frente de forjados no se retirarán hasta momentos antes de comenzar esta nueva tarea.

<b>FASE ALBAÑILERIA</b>
<b>RIESGOS</b>
Caída de operarios al vacío
Caídas de materiales transportados a nivel inferior
Atrapamientos y aplastamientos
Lesiones y cortes en manos
Dermatitis por contactos con morteros
Golpes y cortes con herramientas
Electrocuciones
Proyecciones de partículas al cortar materiales

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>GRADO DE ADOPCION</b>
Apuntalamiento y apeos	permanente
Pasos o pasarelas	permanente
Barandillas rígidas (0,90 m. de altura con listón intermedio y rodapie)	permanente
Tableros o planchas rígidas sobre huecos horizontales	permanente
Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
Evitar trabajos superpuestos	permanente
Bajante de escombros adecuadamente sujeto	permanente

<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>	
Botas de seguridad	permanente
Guantes de cuero o goma	frecuente
Gafas de seguridad	frecuente
Cinturones y arneses de seguridad	permanente

**OBSERVACIONES.-** Especial protección en huecos de ventanas

**5.11.3.5.- ELECTRICIDAD Y ESPECIALES**

**Todos los elementos de la obra se separarán una distancia mínima de 5 metros de cualquier línea de Media Tensión.  
En caso de existir elementos metálicos se deberán tomar medidas y precauciones especiales.**

<b>FASE ELECTRICIDAD Y ESPECIALES</b>
<b>RIESGOS</b>
Caída de operarios al vacío
Caídas de materiales transportados a nivel inferior
Atrapamientos en las extremidades superiores
Lesiones y cortes en manos
Electrocuciones
Quemaduras producidas por descargas eléctricas
Incendio por montaje incorrecto de la red

<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>GRADO DE ADOPCION</b>
Zonas de trabajo limpias, ordenadas e iluminadas	permanente
Escaleras de mano de tijeras con sistema antiapertura	permanente
Plataformas de trabajo de 0.60 m con barandillas rígidas (0,90 m. de altura con listón intermedio y rodapie)	permanente
Tableros o planchas rígidas sobre huecos horizontales	permanente
Los trabajos se realizarán sin tensión durante el montaje, letrero indicativo de "No conectar, hombres trabajando en la red"	permanente
Antenas y pararrayos: plataforma horizontal sobre cuñas rodeada de barandilla sólida de 90 cm. de altura	permanente
Extintor de polvo seco en la zona de trabajo	permanente

<b>EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL</b>	
Casco de seguridad y botas de seguridad con plantilla de cuero	permanente
Guantes aislantes (en prueba de tensión)	permanente
Ropa de trabajo ajustada y faja elástica de sujeción	permanente
Cinturones y arneses de seguridad. Clase C	permanente

**OBSERVACIONES.-** Especial protección en línea de media tensión

**5.11.4.- RIESGOS LABORALES ESPECIALES**

En la siguiente tabla se relacionan aquellos trabajos que siendo necesarios para el desarrollo de la obra definida en el Proyecto de referencia, implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, y están por ello incluidos en el Anexo II del R.D. 1627/97.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECIFICAS PREVISTAS
Caídas de altura	En todo momento se utilizará cinturones y arneses de seguridad
Hundimiento del forjado	Utilizar siempre pasarelas apoyadas en los muros de carga. Evitar pisar el forjado

**5.11.5.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO****GENERAL**

Ley de Prevención de Riesgos Laborales	Ley 31/95	8-11-95	J. Estado	10-11-95
Reglamento de los Servicios de Prevención	R.D. 39/97	17-01-97	M. Trabajo.	31-01-97
Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción	R.D. 1627/97	24-10-97	Varios	25-10-97
Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.	R.D. 485/97	14-04-97	M. Trabajo	23-04-97
Modelo de libro de incidencias. Corrección de errores	Orden	20-09-86	M. Trabajo	13-10-86 31-10-86
Modelo de notificación de accidentes en el trabajo	Orden	16-12-87		29-12-87
Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción	Orden	20-05-52	M. Trabajo	15-06-52
Modificación	Orden	19-12-53	M. Trabajo	22-12-53
Complementario	Orden	02-09-66	M. Trabajo	01-10-66
Cuadro de enfermedades profesionales	R.D. 1995/78			25-08-78
Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo. Corrección de errores	Orden	09-03-71	M. Trabajo	16-03-71 06-04-71
Ordenanza trabajo industrias, construcción, vidrio y cerámica. Anterior no derogada Corrección de errores	Orden	28-08-79	M. Trabajo	09-09-70 17-10-70
Modificación no derogada, orden 28-08-70	Orden	27-07-73	M. Trabajo	
Interpretación de varios artículos	Orden	21-11-70	M. Trabajo	28-11-70
Interpretación de varios artículos	Resolución	24-11-70	DGT	05-12-70
Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones	Orden	31-08-87	M. Trabajo	
Protección de riesgos derivados de exposición a ruidos	R.D. 1316/89	27-10-89		02-11-89
Disposiciones mínimas de seguridad y salud sobre manipulación manual de cargas.	R.D. 487/97	23-04-97	M. Trabajo	23-04-97
Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. Corrección de errores	Orden	31-10-84	M. Trabajo	07-11-84 22-11-84
Normas complementarias	Orden	07-01-87	M. trabajo	15-01-87
Modelo libro de registro	Orden	22-12-87	M. Trabajo	29-12-87

Estatuto de los trabajadores	Ley 8/80	01-03-80	M. Trabajo	
Regulación de la jornada labora	R.D. 2001/83	28-08-83		03-08-83
Formación de comités de seguridad	D. 423/71	11-03-71	M. Trabajo	16-03-71

## EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Condiciones comerciales y libre circulación de EPI (Directiva 89/686/CEE)	R.D. 1407/92	20-11-92	MR. Cor.	28-12-92
Modificación: Marcado "CE" de conformidad y año de colocación	R.D. 159/95	03-02-95		08-03-95
Modificación R.D. 159/95	Orden	20-03-97		06-03-97
Disposiciones Mínimas de seguridad y Salud de quipos de protección individual (transposición Directiva 89/656/CEE)	R.D. 773/97	30-05-97	M. Presidencia	12-06-97
EPI contra caída de altura. Disp. de descenso.	UNEEN341	22-05-97	AENOR	23-06-97
Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo.	UNEEN344/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
Especificaciones calzado seguridad uso profesional.	UNEEN345/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
Especificaciones calzado protección uso profesional	UNEEN346/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97
Especificaciones calzado trabajo uso profesional	UNEEN347/A1	20-10-97	AENOR	07-11-97

## INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA

Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para utilización de los quipos de trabajo (transposición Directiva 89/656/CEE)	R.D. 1215/97	18-07-97	M. Trabajo	18-07-97
MIE-BT-028 del Reglamento Electrotécnico de baja Tensión.	Orden	31-10-73	M. Industria	31-12-73
ITC MIE-AEM 3 Carretillas automotoras de manutención.	Orden	26-05-89	MIE	09-06-89
Reglamento de aparatos elevadores para obras.	Orden	23-05-77	M. Industria	14-06-77
Corrección de errores				18-07-77
Modificación	Orden	07-03-81	MIE	14-03-81
Modificación	Orden	16-11-81		
Reglamento de Seguridad en las Máquinas. Corrección de errores	R.D. 1495/86	23-05-86	P. Gobierno	21-07-86 04-10-86
Modificación	R.D. 590/89	19-05-89	M.R. Cortes	19-05-89
Modificación en la ITC MDG-SM-1	Orden	08-04-91	M.R. Cortes	11-04-91
Modificación (adaptación a directivas de la CEE)	R.D. 830/91	24-05-91	M.R. Cortes	31-05-91
Regulación potencia acústica de maquinarias. (Directiva 84/532/CEE)	R.D. 245/89	27-02-89	MIE	11-03-89
Ampliación y nuevas especificaciones	R.D. 71/92	31-01-92	MIE	06-02-92
Requisitos de Seguridad y Salud en Máquinas. (Directiva 89/392/CEE)	R.D. 1435/92	27-11-92	M.R. Cortes	11-12-92
ITC-MIE-AEM2. Gruas-Torre desmontables para obra.	Orden	28-06-88	MIE	07-07-88
Corrección de errores, Orden 28-06-88				05-10-88
ITC-MIE-AEM4. Gruas móviles autopropulsadas usadas.	R.D. 2370/96	18-11-96	MIE	24-12-96

## **5.12- GESTIÓN DE RESIDUOS R.D. 105/2.008**

El presente apartado tiene su justificación en lo dispuesto en el art. 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición; concretamente dicho art. 4 correspondiente a las obligaciones del productor de residuos, dice textualmente:

### **Art. 4 Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición**

1. Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:
  - 1º.- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya
  - 2º.- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto
  - 3º.- Las operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra
  - 4º.- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del art. 5
  - 5º.- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
  - 6º.- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra
  - 7º.- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.
- b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- d) En el caso de obras sometidas a licencias urbanísticas, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

### **5.12.1.- ANTECEDENTES**

<b>FASE:</b>	Proyecto de Ejecución.
<b>PROYECTO:</b>	Nave de usos múltiples. C/ La Fragua, 1 Casas de Don Pedro (Badajoz)
<b>PROMOTOR:</b>	Excmo. Ayuntamiento de Casas de Don Pedro
<b>GENERADOR DE RESIDUOS:</b>	El Promotor
<b>POSEEDOR DE LOS RESIDUOS:</b>	Sin asignar
<b>REDACTOR DE ESTUDIO:</b>	D. Jaime Nieto Gallego. Arquitecto colegiado nº 32074-9 en el COADE

### **5.12.2.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO**

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 4, con el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar. (según Orden MAM/304/2002)
- 2- Medidas para la prevención de estos residuos.

- 3- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- 4- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- 5- Pliego de Condiciones.
- 6- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

### **5.12.2.1.- Estimación de los residuos que se van a generar. Identificación de los mismos, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos (LER) publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores**

#### **Generalidades**

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.

En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

#### **Clasificación y descripción de los residuos**

**RCDs de Nivel I.-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

**RCDs de Nivel II.-** residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

#### **Estimación de los residuos a generar**

La estimación se realizará en función de la categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

**A) OBRA DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA**

Superficie total muros a demoler	399,84	m2
Volumen de residuos (Sx0,5)	199,92	m3
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 t/m3)	1,00	Tn/m3
Toneladas de residuos	<b>199,92</b>	Tn

**B) OBRA NUEVA**

Superficie total construida	604,61	m2
Volumen de residuos	18,14	m3
Densidad tipo (entre 0,5 y 1,5 t/m3)	1,25	Tn/m3
Tierras excavación	Se reutilizan	
Toneladas de residuos	<b>22,67</b>	Tn

TONELADAS DE RESIDUOS		222,59 Tn		
<b>RCDs NIVEL I</b>				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo	Densidad tipo (entre m3	volumen de
	RDC		0,5 y 1,5)	residuos
<b>1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACION</b>				
Tierras y pétreos procedentes de la excavacion				
<b>RCDs NIVEL II</b>				
	%	Tn	d	V
	% de peso	Toneladas de cada tipo	Densidad tipo (entre m3	volumen de
		RDC	0,5 y 1,5)	residuos
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>				
1. Asfalto	0,00	0,00	1,30	0,00
2. Madera	5,00	11,13	0,60	18,55
3. Metales	0,00	0,00	1,50	0,00
4. Papel	3,00	6,68	0,90	7,42
5. Plástico	2,00	4,45	0,90	4,95
6. Vidrio	0,00	0,00	1,50	0,00
7. Yeso	0,00	0,00	1,20	0,00
TOTAL estimación	10,00	<b>22,26</b>		<b>30,92</b>
<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>				
1. Arena, grava y otros áridos	10,00	22,26	1,50	14,84
2. Hormigón	0,00	0,00	1,50	0,00
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	75,00	166,94	1,25	133,55
4. Piedra	5,00	11,13	1,50	7,42
5. TOTAL estimación	90,00	<b>200,33</b>		<b>155,81</b>
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>				
1. Basuras	0,00	0,00	0,90	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,00	0,00	0,50	0,00
3. TOTAL estimación	0,00	<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

**Inventario de residuos peligrosos:**

No se prevé la existencia de ningún residuo peligroso



### **5.12.2.2.- Medidas para la prevención de estos residuos**

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.

#### **Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras**

Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

#### **Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización**

Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

#### **Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero**

La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así ,los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

#### **Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión**

No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.

#### **Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización**

Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

#### **Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos**

La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

#### **El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios**

El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

#### **La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión**

El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.

#### **Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella**

Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

**Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente**

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

**5.12.2.3.- Operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos****Proceso de gestión de residuos sólidos, inertes y materiales de construcción**

De manera esquemática, el proceso a seguir en la Planta de Tratamiento es el siguiente:

- Recepción del material bruto.
- Separación de Residuos Orgánicos y Tóxicos y Peligrosos (y envío a vertedero o gestores autorizados, respectivamente).
- Stokaje y reutilización de tierras de excavación aptas para su uso.
- Separación de voluminosos (Lavadoras, T.V., Sofás, etc.) para su reciclado.
- Separación de maderas, plásticos cartones y férricos (reciclado)
- Tratamiento del material apto para el reciclado y su clasificación.
- Reutilización del material reciclado (áridos y restauraciones paisajísticas)
- Eliminación de los inertes tratados no aptos para el reciclado y sobrantes del reciclado no utilizado.

La planta de tratamiento dispondrá de todos los equipos necesarios de separación para llevar a cabo el proceso descrito. Además contará con una extensión, lo suficientemente amplia, para la eliminación de los inertes tratados, en la cual se puedan depositar los rechazos generados en el proceso, así como los excedentes del reciclado, como más adelante se indicará.

La planta dispondrá de todas las medidas preventivas y correctoras fijadas en el proyecto y en el Estudio y Declaración de Impacto Ambiental preceptivos:

- Sistemas de riego para la eliminación de polvo.
- Cercado perimetral completo de las instalaciones.
- Pantalla vegetal.
- Sistema de depuración de aguas residuales.
- Trampas de captura de sedimentos.
- Etc..

Estará diseñada de manera que los subproductos obtenidos tras el tratamiento y clasificación reúnan las condiciones adecuadas para no producir riesgo alguno y cumplir las condiciones de la Legislación Vigente.

Las operaciones o procesos que se realizan en el conjunto de la unidad vienen agrupados en los siguientes:

- Proceso de recepción del material.
- Proceso de triaje y de clasificación
- Proceso de reciclaje
- Proceso de stokaje
- Proceso de eliminación

Pasamos a continuación a detallar cada uno de ellos:

**Proceso de recepción del material**

A su llegada al acceso principal de la planta los vehículos que realizan el transporte de material a la planta así como los que salen de la misma con subproductos, son sometidos a pesaje y control en la zona de recepción.

**Proceso de Triaje y clasificación**

En una primera fase, se procede a inspeccionar visualmente el material. El mismo es enviado a la plaza de stokaje, en el caso de que sea material que no haya que tratar (caso de tierras de excavación). En los demás casos se procede al vaciado en la plataforma de recepción o descarga, para su tratamiento.

En la plataforma de descarga se realiza una primera selección de los materiales más voluminosos y pesados. Asimismo, mediante una cizalla, los materiales más voluminosos, son troceados, a la vez que se separan las posibles incrustaciones férricas o de otro tipo.

Son separados los residuos de carácter orgánico y los considerados tóxicos y peligrosos, siendo incorporados a los circuitos de gestión específicos para tales tipos de residuos.

Tras esta primera selección, el material se incorpora a la línea de triaje, en la cual se lleva a cabo una doble separación. Una primera separación mecánica, mediante un tromel, en el cual se separan distintas fracciones: metálicos, maderas, plásticos, papel y cartón así como fracciones pétreas de distinta granulometría.

El material no clasificado se incorpora en la línea de triaje manual. Los elementos no separados en esta línea constituyen el material de rechazo, el cual se incorpora a vertedero controlado. Dicho vertedero cumple con las prescripciones contenidas en el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Todos los materiales (subproductos) seleccionados en el proceso anterior son recogidos en contenedores y almacenados en las zonas de clasificación (trojes y contenedores) para su posterior reciclado y/o reutilización.

#### **Proceso de reciclaje**

Los materiales aptos para ser reciclados, tales como: férricos, maderas, plásticos, cartones etc., son reintroducidos en el ciclo comercial correspondiente, a través de empresas especializadas en cada caso.

En el caso de residuos orgánicos y basuras domésticas, éstos son enviadas a las instalaciones de tratamiento de RSU más próximas a la Planta.

Los residuos tóxicos y peligrosos son retirados por gestores autorizados al efecto.

#### **Proceso de stokaje**

En la planta se preverán zonas de almacenamiento (trojes y contenedores) para los diferentes materiales (subproductos), con el fin de que cuando haya la cantidad suficiente, proceder a la retirada y reciclaje de los mismos.

Existirán zonas de acopio para las tierras de excavación que sean aptas para su reutilización como tierras vegetales. Asimismo, existirán zonas de acopio de material reciclado apto para su uso como áridos, o material de relleno en restauraciones o construcción.

#### **Proceso de eliminación**

El material tratado no apto para su reutilización o reciclaje se depositará en el área de eliminación, que se ubicará en las inmediaciones de la planta. Este proceso se realiza sobre células independientes realizadas mediante diques que se irán rellenando y restaurando una vez colmatadas. En la base de cada una de las células se creará un sistema de drenaje en forma de raspa de pez que desemboca en una balsa, que servirá para realizar los controles de calidad oportunos.

#### **Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección)**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Obras iniciadas posteriores a 14 de Agosto de 2.008

Hormigón	160,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	80,00 T
Metales	4,00 T
Madera	2,00 T
Vidrio	2,00 T
Plásticos	1,00 T
Papel y cartón	1,00 T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras iniciadas posteriores a 14 de Febrero de 2.010.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

<input checked="" type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
<input type="checkbox"/>	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
<input checked="" type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

#### **Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto).**

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
<input checked="" type="checkbox"/>	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo
<input type="checkbox"/>	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos	
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)	

#### **Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.**

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

OPERACIÓN PREVISTA	
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

**Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ".**

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Extremadura para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

**Características y cantidad de cada tipo de residuos****A.1.: RCDs Nivel I****1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN**

17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

Tratamiento	Destino	Cantidad
-------------	---------	----------

**A.2.: RCDs Nivel II****RCD: Naturaleza no pétreo****1. Asfalto**

17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
----------	---

**2. Madera**

x 17 02 01	Madera
------------	--------

**3. Metales**

17 04 01	Cobre, bronce, latón
17 04 02	Aluminio
17 04 03	Plomo
17 04 04	Zinc
17 04 05	Hierro y Acero
17 04 06	Estaño
17 04 06	Metales mezclados
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10

**4. Papel**

x 20 01 01	Papel
------------	-------

**5. Plástico**

x 17 02 03	Plástico
------------	----------

**6. Vidrio**

17 02 02	Vidrio
----------	--------

**7. Yeso**

17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
----------	---

**RCD: Naturaleza pétreo****1. Arena Grava y otros áridos**

x 01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	Residuos de arena y arcilla

**2. Hormigón**

17 01 01	Hormigón
----------	----------

**3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos**

17 01 02	Ladrillos
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos

x 17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
------------	--

Tratamiento	Destino	Cantidad
-------------	---------	----------

Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RCD	18,55
---------------------	-------------------------	-------

Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RCD	7,42
---------------------	-------------------------	------

Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RCD	4,95
---------------------	-------------------------	------

Tratamiento	Destino	Cantidad
-------------	---------	----------

Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RCD	14,84
---------------------	-------------------------	-------

Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RCD	133,55
---------------------	-------------------------	--------

4. Piedra			Reciclado/vertedero	Planta de reciclaje RCD	7,42
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03			
<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>					
<b>1. Basuras</b>					
	20 02 01	Residuos biodegradables			
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales			
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>					
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)			
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas			
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla			
	17 03 03	Alquitran de hulla y productos alquitranados			
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas			
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's			
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto			
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas			
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto			
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's			
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio			
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's			
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's			
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 17 06 03			
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's			
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas			
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas			
	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)			
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)			
	16 01 07	Filtros de aceite			
	20 01 21	Tubos fluorescentes			
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas			
	16 06 03	Pilas botón			
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado			
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices			
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados			
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes			
	15 01 11	Aerosoles vacíos			
	16 06 01	Baterías de plomo			
	13 07 03	Hidrocarburos con agua			
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03			

#### 5.12.2.4.- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...

Aunque apenas haya lugar donde colocar los contenedores, el poseedor de los residuos deberá encontrar en la obra un lugar apropiado en el que almacenar los residuos. Si para ello dispone de un espacio amplio con un acceso fácil para máquinas y vehículos, conseguirá que la recogida sea más sencilla. Si, por el contrario, no se acondiciona esa zona, habrá que mover los residuos de un lado a otro hasta depositarlos en el camión que los recoja.

Además, es peligroso tener montones de residuos dispersos por toda la obra, porque fácilmente son causa de accidentes. Así pues, deberá asegurarse un adecuado almacenaje y evitar movimientos innecesarios, que entorpecen la marcha de la obra y no facilitan la gestión eficaz de los residuos. En definitiva, hay que poner todos los medios para almacenarlos correctamente, y, además, sacarlos de la obra tan rápidamente como sea posible, porque el almacenaje en un solar abarrotado constituye un grave problema.

Es importante que los residuos se almacenen justo después de que se generen para que no se ensucien y se mezclen con otros sobrantes; de este modo facilitamos su posterior reciclaje. Asimismo hay que prever un número suficiente de contenedores -en especial cuando la obra genera residuos constantemente- y anticiparse antes de que no haya ninguno vacío donde depositarlos.

Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que posteriormente podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos de especifica la situación y dimensiones de:

x	Bajantes de escombros
x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas,

	plásticos, metales, vidrios, cartones...
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

### **5.12.2.5.- Pliego de Condiciones**

#### **A) Para el PRODUCTOR DE RESIDUOS (artículo 4 RD 105/2008)**

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

- Estimación de los residuos que se van a generar.
- Las medidas para la prevención de estos residuos.
- Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.
- Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, etc...
- Pliego de Condiciones
- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

#### **B) Para el POSEEDOR DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA (artículo 5 RD 105/2008)**

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

- Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por la Junta de Extremadura, de forma excepcional.

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.

- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.

- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El **personal de la obra** es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

**C) Para el PERSONAL DE LA OBRA**, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estarán obligados a:

- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

## **CON CARÁCTER GENERAL**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

### **Gestión de residuos de construcción y demolición**

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

### **Certificación de los medios empleados**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Extremadura.

### **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.

## **CON CARÁCTER PARTICULAR**

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto:

1.- Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares...para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan

**2.-** El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos

**3.-** El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado

**4.-** Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

**5.-** El responsable de la obra ala que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

**6.-** En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.

**7.-** Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes

**8.-** La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

**9.-** Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto

**10.-** Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

**11.-** Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos

**12.-** Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

#### **Definiciones.** (Según artículo 2 RD 105/2008)

.- **Productor** de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

.- **Poseedor** de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

.- **Gestor**, quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

.- **RCD**, Residuos de la Construcción y la Demolición

.- **RSU**, Residuos Sólidos Urbanos

.- **RNP**, Residuos NO peligrosos

.- **RP**, Residuos peligrosos



**5.12.2.6.- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.**

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

**DEMOLICIÓN/REFORMA.- ESTIMACION DEL COSTE DEL TRATAMIENTO DE RCDs**

Tipología RCDs	Estimación m3	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe €
<b>A1 RCDs Nivel I</b>			
Tierras y pétreos de la excavación		Reciclados en la propia obra	
<b>A2 RCDs Nivel II</b>			
RCDs Naturaleza Pétreo	155,81	5,00	779,05
RCDs Naturaleza no Pétreo	30,92	6,00	185,52
RCDs Potencialmente peligrosos			
<b>COSTES DE GESTION</b>			
Costes de gestión, alquileres, etc			100,00
<b>TOTAL PLAN DE GESTION</b>			<b>1.064,57</b>

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material del coste del tratamiento y gestión de Residuos de Construcción y Demolición a la expresada cantidad de **# mil sesenta y cuatro euros y cincuenta y siete céntimos de euro #**

## 5.13- ORDENANZA REGULADORA DE LA PRODUCCIÓN, GESTIÓN Y CONTROL DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DEL AYUNTAMIENTO DE CASAS DE DON PEDRO (BOP 12/08/2.013)

Tiene por objeto la adaptación de los datos del Anejo anterior a la Ordenanza Municipal del Excmo. Ayuntamiento de Casas de Don Pedro, al objeto de determinar el costo de la fianza (art. 19).

**Categoría I:** Residuos de construcción y demolición, que contienen sustancias peligrosas según se describen en la Lista Europea de Residuos aprobada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y cuya producción se realice en una obra de construcción y/o demolición.

**VOLUMEN= 0,00 m<sup>3</sup>**

**Categoría II:** Residuos inertes de construcción y demolición sucio, es aquel no seleccionado en origen y que no permite, a priori, una buena valorización al presentarse en forma de mezcla heterogénea de residuos inertes.

**VOLUMEN= 0,00 m<sup>3</sup>**

**Categoría III:** Residuos inertes de construcción y demolición limpio, es aquel seleccionado en origen y entregado de forma separada, facilitando su valorización, y correspondiente a alguno de los siguientes grupos:

Hormigones, morteros, piedras y áridos naturales mezclados.  
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos.

**VOLUMEN= 222,59 m<sup>3</sup>**

**Categoría IV:** Los residuos comprendidos en esta categoría, serán residuos inertes, adecuados para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno o con fines de construcción, y deberán responder a alguna de las siguientes características:

El rechazo inerte, derivado de procesos de reciclado de residuos de construcción y demolición que, aunque no cumplan con los requisitos establecidos por la legislación sectorial aplicable a determinados materiales de construcción, sean aptos para su uso en obras de restauración, acondicionamiento y relleno.

Aquellos otros residuos inertes de construcción y demolición cuando sean declarados adecuados para restauración, acondicionamiento y relleno, mediante resolución del órgano competente en materia ambiental de la Junta de Extremadura o del órgano competente en materia de minas cuando la restauración, acondicionamiento y relleno esté relacionada con actividades mineras.

**VOLUMEN= 0,00 m<sup>3</sup>**

### ESTIMACIÓN DE LA FIANZA

- RESIDUOS DE CATEGORÍA I: 0,00 m <sup>3</sup> x 1.000,00 €/m <sup>3</sup> =	0,00 €
- RESIDUOS DE CATEGORÍA II: 0,00 m <sup>3</sup> x 30,00 €/m <sup>3</sup> =	0,00 €
- RESIDUOS DE CATEGORÍA III: 222,59 m <sup>3</sup> x 15,00 €/m <sup>3</sup> =	3.338,85 €
- RESIDUOS DE CATEGORÍA IV: 0,00 m <sup>3</sup> x 7,00 €/m <sup>3</sup> =	0,00 €

**TOTAL      3.338,85 €**

Establece el artículo 19 de la Ordenanza que "el importe de la fianza no podrá ser inferior al 0,4% del presupuesto de ejecución material de la obra", se establece una fianza de **3.338,85 €**

Asciende la estimación de la fianza a la expresada cantidad de **TRES MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS Y OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS DE EURO.**

## 5.14- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes Normas vigentes aplicables sobre construcción.

### NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

#### PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS

##### Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.  
B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Modificada por:

##### Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

Modificada por:

##### Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2002

##### Instrucción sobre forma de acreditar ante Notario y Registrador la constitución de las garantías a que se refiere el artículo 20.1 de la Ley de Ordenación de la Edificación.

Instrucción 11 septiembre 2000

B.O.E.: 21 de septiembre de 2000

##### Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

B.O.E.: 23 de diciembre de 2009

##### Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.  
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

RD 1371/2007, de 19 de Octubre por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

B.O.E.: 23 de Octubre de 2007

Modificado por:

Corrección de errores según B.O.E.: 25 Enero de 2008.

Modificado por:

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

B.O.E.: 23 de Abril de 2009

Corregida por:

Corrección de errores y erratas de la Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.

B.O.E.: 23 de Septiembre de 2009

##### Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.

Real Decreto 315/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

##### Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción

Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 31 de enero de 2007

##### Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006.

Desarrollado por:

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

BOE: 25-08-2007

##### Regulación del Libro de Subcontratación.

Sobre criterios para la habilitación del Libro de Subcontratación en el sector de la construcción.

D.O.E. nº 126, de 30 de Octubre de 2.007

##### Regulación del Libro del Edificio.

Decreto 165/2006 de 19 de Septiembre, por el que se determina el modelo, las formalidades y contenido del Libro del Edificio.

D.O.E. nº 116, de 19 de Octubre de 2.006

Corrección de errores:

DOE: 07-04-2007

##### Ley del Suelo y Ordenación Territorial de Extremadura.

Ley 15/2001 de 14-12-2001, Presidencia de la Junta

DOE: 03-01-2002

Modificado por:

Medidas de Apoyo en Materia de Autopromoción, Accesibilidad y Suelo.

Ley 6/2002 de 27-06-2002, Presidencia de la Junta.

DOE: 23-07-2002

##### Ley de Residuos.

Ley 10/1998 de 21 de Abril de 1.998, de Residuos.

Desarrollado por:

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

BOE: 13-02-2008

##### Decreto 18/2009, de 6 de febrero, por el que se simplifica la tramitación administrativa de las actividades clasificadas de pequeño impacto en el medio ambiente.

DOE: 12-02-2009

##### Decreto 136/2009, de 12 de junio, por el que se regula la certificación de eficiencia energética de edificios en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

DOE: 18-06-2009

##### Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, Ministerio de Comercio, Industria y Comercio.

BOE: 19-11-2008

### VIVIENDA

##### Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012.

Real Decreto 2066/2008, de 12 de diciembre, Mº de Vivienda

BOE: 24-12-2008

##### Exigencias Básicas que deben reunir las viviendas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura, así como el procedimiento para la concesión y control de la Cédula de Habitabilidad.

Decreto 113/2009. De 21 de Mayo de 2.009

DOE 28 Mayo 2009

##### Por el que se regula la Memoria Habilitante a efectos de la licencia de obras en Extremadura

Decreto 205/2003 de 16-12-2003, Consejería de Fomento

DOE: 23-12-2003

Modificada por:

Sentencia 281/2006 de 29 de Marzo de 2.006 Sala de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Superior de Justicia de Extremadura.

Nulos los párrafos a, b y c, del artículo 3, 2º, 1º

DOE 3 de junio de 2006

##### Enajenación de Viviendas de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Ley 2/1993, de 13-12-2003, Presidencia de la Junta

DOE: 28-12-1993

##### Fomento de la Vivienda en Extremadura.

Ley 3/1995 de 06-04-1995, Presidencia de la Junta

DOE: 29-04-1995

Modificaciones:

Derogado el título 2º por la Ley 6/2002

Derogado el título 1º por la Ley 15/2001

Se desarrolla en **REGLAMENTO DE LA LEY 3/1995**

Decreto 109/1996 de 06-04-1999, Consejería de Obras Públicas y Transportes

DOE: 11-07-1996

##### Plan de Vivienda, Rehabilitación y Suelo de Extremadura 2009-2012.

Decreto 114/2009, de 21 de mayo

DOE: 28-05-2009

## ACCESIBILIDAD

**Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.**

Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de la Jefatura del Estado.  
B.O.E.: 12 de marzo de 2003

**Límites del dominio sobre inmuebles para eliminar barreras arquitectónicas a las personas con discapacidad.**

Ley 15/1995, de 30 de mayo, de la Jefatura del Estado.  
B.O.E.: 31 de mayo de 1995

**Reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos**

Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.  
B.O.E.: 28 de febrero de 1980

Desarrollada por:

**Características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las viviendas para minusválidos proyectadas en inmuebles de protección oficial**

Orden de 3 de marzo de 1980, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.  
B.O.E.: 18 de marzo de 1980

**Ley de integración social de los minusválidos.**

Ley 13/1982, de 7 de abril, de la Jefatura del Estado.  
B.O.E.: 30 de abril de 1982

Modificada por:

**Ley general de la Seguridad Social**

Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Disposición derogatoria. Derogación del artículo 44 y de las disposiciones finales 4 y 5 de la ley 13/1982.

B.O.E.: 29 de junio de 1994

Modificada por:

**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 66/1997, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.  
Disposición adicional trigésima novena. Modificación de los artículos 38 y 42 de la ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1997

Modificada por:

**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.  
Disposición adicional undécima. Modificación del artículo 38.1 de la Ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Modificada por:

**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de la Jefatura del Estado.  
Disposición adicional decimoséptima. Modificación del artículo 38.1 de la Ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

Modificada por:

**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de la Jefatura del Estado.  
Artículo 38. Modificación del artículo 37 e introducción del artículo 37 bis en la Ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

**Bases reguladoras de la concesión de subvenciones** destinadas a fomentar la adaptación de los edificios y espacios de uso público de titularidad pública de los entes locales del ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura, a las normas vigentes sobre promoción de la accesibilidad de Extremadura.

Decreto 50/2009, de 13 de marzo.  
DOE: 19-03-2009.

**Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios**

Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 23 de mayo de 1989.

**Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones**

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 11 de mayo de 2007.

**De la Calidad, Promoción y Acceso a la vivienda de Extremadura**

Ley 3/2001 de 26-04-2001, Presidencia de la Junta  
DOE: 29-05-2001.

**Promoción de la Accesibilidad en Extremadura**

Ley 8/1997 de 18-06-1997, de la Presidencia de la Junta  
DOE: 03-07-1997.

**Reglamento de la Ley de Promoción de la Accesibilidad en Extremadura**

Decreto 8/2003 de 28-01-2003, Consejería de Obras Públicas y Transportes  
DOE: 20-02-2003

Modificado por:

Ley 6/2002 de "Medidas de apoyo en materia de Autopromoción, de Viviendas, Accesibilidad y Suelo"

## PATRIMONIO

**Patrimonio Histórico y Cultural**

Ley 2/1999 de 29-03-1999, Presidencia de la Junta  
DOE: 22-05-1999

**Reglamento de Patrimonio de la Comunidad Autónoma de Extremadura**

Decreto 180/2000 de 25-07-2000, Consejería de Economía, Industria y Comercio

DOE: 01-08-2000

Corrección de errores

DOE: 14-09-2000

## MEDIO AMBIENTE

**Ley de Conservación de la Naturaleza y de Espacios Naturales de Extremadura**

Ley 8/1998 de 26-06-1998, Junta de Extremadura.

DOE: 28-07-1998

**Medidas de Protección del Ecosistema en la Comunidad Autónoma de Extremadura**

Decreto 45/1991 de 16-04-1991, Junta de Extremadura.

DOE: 25-04-1991

**Establecimiento de la extensión de las unidades mínimas de cultivo en la comunidad autónoma de Extremadura**

Decreto 46/1997 de 22-04-1997, Consejería de Agricultura y Comercio.

DOE: 29-04-1997

## RECEPCION DE MATERIALES

**Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE**

Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 9 de febrero de 1993

Modificada por:

**Modificación, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, de las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre**

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19 de agosto de 1995

Modificada por:

**Derogación diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.**

Real Decreto 442/2007, de 3 de abril de 2.007.

BOE 1 mayo de 2007

**Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción**

Resolución de 17 de abril de 2007, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de mayo de 2007

**Modificación y ampliación de los anexos I, II y III de la Orden CTE/2276/2002, por la que se establece la entrada en vigor del mercado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo.**

Resolución de 30 de septiembre de 2005, de la Dirección General de Desarrollo Industrial.

B.O.E.: 21 de octubre de 2005

**Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)**

Real Decreto 956/2008, de 6 de Junio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19 de junio de 2008.

**Procedimientos para la aplicación de la norma UNE-EN 197-2:2000 a los cementos no sujetos al mercado CE y a los centros de distribución de cualquier tipo de cemento.**

Real Decreto 605/2006, de 19 de mayo de 2006. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

BOE 7 Junio de 2.006.

**Modificación de las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, por el que se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.**

ORDEN PRE/3796/2006, de 11 de diciembre de 2006.

BOE 14 diciembre 2006

## **ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO**

**Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08**  
**Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)**  
 Ministerio de la Presidencia.  
 B.O.E.: 22 de agosto de 2.008

**Corrección de errores** del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), según BOE 24 diciembre de 2.008.

## **ESTRUCTURAS**

**Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSE-02)**  
 Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento.  
 B.O.E.: 11 de octubre de 2002

**Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08**  
**Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE 08)**  
 Ministerio de la Presidencia.  
 B.O.E.: 22 de agosto de 2.008

**Corrección de errores** del Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), según BOE 24 diciembre de 2.008.

**Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas**  
 Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, de la Presidencia del Gobierno.  
 B.O.E.: 8 de agosto de 1980  
 Modificado por:

**Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas**  
 Orden de 29 de noviembre de 1989, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.  
 B.O.E.: 16 de diciembre de 1989

Modificado por:  
**Actualización del contenido de las fichas técnicas y del sistema de autocontrol de la calidad de la producción, referidas en el Anexo I de la Orden de 29 de noviembre de 1989**  
 Resolución de 6 de noviembre, del Ministerio de Fomento.  
 B.O.E.: 2 de diciembre de 2002

**Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados**  
 Resolución de 30 de enero de 1997, del Ministerio de Fomento.  
 B.O.E.: 6 de marzo de 1997

## **FACHADAS y PARTICIONES**

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

## **INSTALACIONES**

### **Telecomunicaciones.** **Radio y Televisión.** **Telefonía Básica.**

**Ley general de telecomunicaciones**  
 Ley 32/2003, de 3 de noviembre, de la Jefatura del Estado.  
 B.O.E.: 4 de noviembre de 2003  
 Desarrollada por:  
**Reglamento sobre mercados de comunicaciones electrónicas, acceso a las redes y numeración**  
 Real Decreto 2296/2004, de 10 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
 B.O.E.: 30 de diciembre de 2004

Completada por:  
**Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de usuarios**  
 Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
 B.O.E.: 29 de abril de 2005

**Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones**  
 Real Decreto Ley 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado.  
 B.O.E.: 28 de febrero de 1998  
 Modificado por:  
**Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto Ley 1/1998 por la disposición adicional sexta de la Ley de Ordenación de la Edificación**  
 Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.  
 B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Reglamento regulador:  
**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones**  
 Real Decreto 401/2003, de 4 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.  
 B.O.E.: 14 de mayo de 2003

Desarrollado por:  
**Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones**  
 Orden 1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.  
 B.O.E.: 27 de mayo de 2003

Completado y modificado por:  
**Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y modificación de determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios**  
 Orden ITC/1077/2006, de 6 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
 B.O.E.: 13 de abril de 2006

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**  
 Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.  
 B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002  
 Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**  
 Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.  
 B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:  
**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**  
 Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.  
 B.O.E.: 19 de febrero de 1988  
**Corrección de errores.**  
 B.O.E.: 29 de abril de 1.988

**Procedimientos de evaluación de la conformidad y los requisitos de protección relativos a compatibilidad electromagnética de los equipos, sistemas e instalaciones**  
 Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.  
 B.O.E.: 1 de abril de 1994 (Disposición derogada, no así las modificaciones que siguen a continuación)

Modificado por:  
**Modificación del Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo**  
 Real Decreto 1950/1995, de 1 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia.  
 B.O.E.: 28 de diciembre de 1995

Completado por:  
**Evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicación regulados en el Real Decreto 444/1994, de 11 de marzo**  
 Orden de 26 de marzo de 1996, del Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.  
 B.O.E.: 3 de abril de 1996

**Reglamento que establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los aparatos de telecomunicaciones**  
 Real Decreto 1890/2000, de 20 de diciembre, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.  
 B.O.E.: 2 de diciembre de 2000

Modificado por:  
**Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de usuarios**  
 Real Decreto 424/2005, de 15 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
 B.O.E.: 29 de abril de 2005

**Plan técnico nacional de la televisión digital local**  
 Real Decreto 439/2004, de 12 de marzo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.  
 B.O.E.: 8 de abril de 2004

Modificado por:  
**Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre**  
 Real Decreto 944/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
 B.O.E.: 30 de julio de 2005.  
 Corrección de errores B.O.E.: 20 de noviembre de 2005  
 Modificado por:

**Modificación del plan técnico nacional de la televisión digital terrestre**  
 Real Decreto 2268/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria,

Turismo y Comercio.  
B.O.E.: 4 de diciembre de 2004

**Ley de Medidas Urgentes para el Impulso de la Televisión Digital Terrestre, de Liberalización de la Televisión por Cable y de Fomento del Pluralismo**

Ley 10/2005, de 14 de junio, de la Jefatura del Estado.  
B.O.E.: 15 de junio de 2005

Completada por:

**Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre**

Real Decreto 944/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
B.O.E.: 30 de julio de 2005

**Reglamento general de prestación del servicio de televisión digital terrestre**

Real Decreto 945/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
B.O.E.: 30 de julio de 2005

**Reglamento técnico y de prestación del servicio de televisión digital terrestre**

Orden ITC/2476/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
B.O.E.: 30 de julio de 2005

**Incorporación de un nuevo canal analógico de televisión en el Plan técnico nacional de la televisión privada, aprobado por el Real Decreto 1362/1988, de 11 de noviembre**

Real Decreto 946/2005, de 29 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
B.O.E.: 30 de julio de 2005

## Calefacción. Climatización y A.C.S.

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios.**

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 29 de agosto de 2007

Modificado por:

**Real Decreto 1826/2009**, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007.  
B.O.E.: 11 de diciembre de 2009

Complementado por:

**Decreto 136/2009**, de 12 de junio, por el que se regula la certificación de eficiencia energética de edificios en la Comunidad Autónoma de Extremadura.  
D.O.E.: 18 de junio de 2009

**Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.  
B.O.E.: 18 de julio de 2003

**Instrucción técnica complementaria MI-IP 03. Instalaciones petrolíferas para uso propio**

Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía.  
B.O.E.: 23 de octubre de 1997

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre**  
B.O.E.: 24 de enero de 1998

Modificado por:

**Modificación del Reglamento de Instalaciones petrolíferas, aprobado por R.D. 2085/1994, de 20 de octubre, y de las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28 de diciembre**

Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía.  
B.O.E.: 22 de octubre de 1999

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre**  
B.O.E.: 3 de marzo de 2000

## Electricidad

**Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.

B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

**Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal

Supremo.  
B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

**Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**  
Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.  
B.O.E.: 19 de febrero de 1988

## Fontanería

**Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.**

Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
B.O.E.: 5 de febrero de 2009

**Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano**

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 21 de febrero de 2003

**Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis**

Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo.  
B.O.E.: 18 de julio de 2003

## Gas

**Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 011**

Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
B.O.E.: 4 de septiembre de 2006

**Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones MIG**

Derogado en aquello que contradiga o se oponga a lo dispuesto en el R.D. 919/2006.

Orden de 18 de noviembre de 1974, del Ministerio de Industria.

B.O.E.: 6 de diciembre de 1974

Modificado por:

**Modificación de los puntos 5.1 y 6.1 del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones MIG**

Orden de 26 de octubre de 1983, del Ministerio de Industria y Energía.  
B.O.E.: 8 de noviembre de 1983

Modificado por:

**Modificación de las Instrucciones técnicas complementarias ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2 del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos**

Orden de 6 de julio de 1984, del Ministerio de Industria y Energía.  
B.O.E.: 23 de julio de 1984

Modificado por:

**Modificación del apartado 3.2.1. de la Instrucción técnica complementaria ITC-MIG 5.1**

Orden de 9 de marzo de 1994, del Ministerio de Industria y Energía.  
B.O.E.: 21 de marzo de 1994

Modificado por:

**Modificación de la Instrucción técnica complementaria ITC-MIG-R 7.1 y ITC-MIG-R 7.2 del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos**

Orden de 29 de mayo de 1998, del Ministerio de Industria y Energía.  
B.O.E.: 11 de junio de 1998

## Iluminación

**Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.**

Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Además, es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

## Contra Incendios

**Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios**

Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 14 de diciembre de 1993

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre**

B.O.E.: 7 de mayo de 1994

Desarrollado por:

**Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo**

Orden de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 28 de abril de 1998

#### **Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales**

Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
B.O.E.: 17 de diciembre de 2004  
Corrección de errores:  
**Corrección de errores del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre**  
B.O.E.: 5 de marzo de 2005

#### **Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo.  
B.O.E.: 2 de abril de 2005.  
Modificado por:  
Real Decreto 110/2008, de 1 de febrero de 2008.  
B.O.E.: 12 de febrero de 2008.

#### **ITC MIE-AP5. Instrucción Técnica Complementaria sobre extintores de incendios**

Orden de 31 de mayo de 1982, del Ministerio de Industria y Energía.  
B.O.E.: 23 de junio de 1982  
Orden de 26 de octubre de 1983, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifican los artículos 2, 9 y 10.  
B.O.E.: 7 de noviembre de 1983

Orden de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifican los artículos 1, 4, 5, 7, 9 y 10 y adición de un nuevo artículo.

B.O.E.: 20 de junio de 1985  
Orden de 15 de noviembre de 1989, del Ministerio de Industria y Energía, por la que se modifica la ITC MIE-AP5.  
B.O.E.: 28 de noviembre de 1989.

Modificada por:

#### **Modificación de la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios**

Orden de 10 de marzo de 1998, del Ministerio de Industria y Energía.  
B.O.E.: 28 de abril de 1998  
Corrección de errores:  
**Corrección de errores de la Orden de 10 de marzo de 1998**  
Ministerio de Industria y Energía.  
B.O.E.: 5 de junio de 1998

## **Ruidos**

**DB-HR Protección frente al Ruido**, del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.  
RD 1371/2007, de 19 de Octubre.  
B.O.E.: 23 de octubre de 2007

Modificado:

**Real Decreto 1675/2008**, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Modificado por:

**Orden VIV/984/2009**, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre.  
B.O.E.: 23 de Abril de 2009

#### **Reglamento de Ruidos y Vibraciones.**

Decreto 19/1997 de 04-02-1997, Presidencia de la Junta  
DOE: 11-02-1997  
Corrección de errores  
DOE: 25-03-1997

## **Pararrayos**

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

## **Salubridad**

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

## **Ascensores y Elevadores**

#### **Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto de 1997, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 30 de septiembre de 1997

Corrección de errores:

#### **Corrección de errores del Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto de 1997**

B.O.E.: 28 de julio de 1998

Modificado por:

#### **Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes**

Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 4 de febrero de 2005.

Modificado por: (a partir 29 diciembre 2.009 a excepción del artículo 14, que es de aplicación inmediata)

#### **Normas para comercialización y puesta en servicio de las máquinas.**

Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 11 de octubre de 2008.

#### **Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

Sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el R.D. 1314/1997.

Derogado, excepto los preceptos de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 11 de diciembre de 1985

#### **Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos**

Derogado, excepto los preceptos a los que remiten los artículos vigentes del "Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos".

Orden de 23 de septiembre de 1987, del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 6 de octubre de 1987

Corrección de errores:

#### **Corrección de errores de la Orden de 23 de septiembre de 1987**

B.O.E.: 12 de mayo de 1988

Modificada por:

#### **Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos**

Orden de 12 de septiembre de 1991, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 17 de septiembre de 1991

Corrección de errores:

#### **Corrección de errores de la Orden de 12 de septiembre de 1991, por la que se modifica la Instrucción técnica complementaria MIE-AEM 1 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención**

Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 12 de octubre de 1991

Completada por:

#### **Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos**

Resolución de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

B.O.E.: 15 de mayo de 1992

Completada por:

#### **Autorización de la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas**

Resolución de 3 de abril de 1997, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 23 de abril de 1997

Corrección de errores:

#### **Corrección de errores de la Resolución de 3 de abril de 1997**

B.O.E.: 23 de mayo de 1997

Completada por:

#### **Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso**

Resolución de 10 de septiembre de 1998, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial del Ministerio de Industria y Energía.

B.O.E.: 25 de septiembre de 1998

## **AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**

#### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios**

Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 29 de agosto de 2007

## **CUBIERTAS**

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

## **REVESTIMIENTOS**

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

## EQUIPAMIENTOS

### Aparatos Sanitarios.

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

### Cocinas.

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

### Piscinas.

**Reglamento Sanitario de Piscinas de Uso Colectivo de la Comunidad Autónoma de Extremadura**  
Decreto 54/2002, de 30 de abril.  
D.O.E.: 7 de mayo de 2002  
Modificado por:  
Reglamento Sanitarios de Piscinas de uso colectivo de la Comunidad Autónoma de Extremadura.  
Decreto 38/2004, de 5 de abril de 2.004.  
D.O.E.: 15 de abril de 2004

**Modelo de solicitud de inscripción en el registro de piscinas de Uso Colectivo** y requisitos varios.  
Orden de 24 de junio de 2002.  
D.O.E.: 9 de julio de 2002  
Corrección de errores Orden 24 Junio 2.002  
D.O.E.: 30 de julio de 2002

## VARIOS

### Casilleros Postales.

**Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13 de julio, del servicio postal universal y de liberalización de los servicios postales**  
Real Decreto 1829/1999, de 3 de diciembre, del Ministerio de Fomento.  
B.O.E.: 31 de diciembre de 1999  
Corrección de errores:  
**Corrección de errores del Real Decreto 1829/1999.**  
B.O.E.: 11 de febrero de 2000.

Modificado por:  
**Modificación de algunos artículos por Real Decreto 503/2007.**  
B.O.E.: 9 de mayo de 2007  
**Derogado artículo 23 por RD 1298/2006**  
B.O.E.: 23 de noviembre de 2006  
Declarados nulos diversos artículos por sentencia TS de 8 Junio de 2004

### Antepechos, Barandillas y Balastradas.

### Persianas y Capialzados.

### Toldos y Parasoles.

### Celosías.

Es de aplicación en este apartado, la normativa general de aplicación en Proyectos y Direcciones de Obras.

## MEDIO AMBIENTE Y ACTIVIDADES CLASIFICADAS

**Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre**  
Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 1 de marzo de 2002

Modificada por:  
**Modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**  
Real Decreto 546/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 4 de mayo de 2006

### **Ley del Ruido**

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de la Jefatura del Estado.  
B.O.E.: 18 de noviembre de 2003

Desarrollada por:  
**Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental**  
Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la

Presidencia.  
B.O.E.: 17 de diciembre de 2005

**Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**  
Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre.  
B.O.E.: 7 de diciembre de 1961  
Corrección de errores:

**Corrección de errores del Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre**  
B.O.E.: 7 de marzo de 1962  
Completado por:

**Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**  
Orden de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación.  
B.O.E.: 2 de abril de 1963  
Derogados el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**  
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 1 de mayo de 2001  
Corrección errores:  
B.O.E.: 30 de mayo de 2001  
B.O.E.: 22 de junio de 2001

## CONTROL DE CALIDAD Y ENSAYOS

**Disposiciones reguladoras generales de la acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación**  
Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.  
B.O.E.: 18 de octubre de 1989

**Disposiciones reguladoras de las áreas de acreditación de Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación**  
Orden FOM/2060/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Fomento.  
B.O.E.: 13 de agosto de 2002

Corrección de errores:  
**Corrección de errores de la Orden FOM/2060/2002, de 2 de agosto**  
B.O.E.: 16 de noviembre de 2002

Actualizada por:  
**Actualización de las normas de aplicación a cada área de acreditación de laboratorios de ensayo de control de calidad de la edificación que figuran en la Orden FOM/2060/2002 y prórroga del plazo de entrada en vigor de la misma a los efectos del Registro General de Laboratorios acreditados**  
Orden FOM/898/2004, de 30 de marzo, del Ministerio de Fomento.  
B.O.E.: 7 de abril de 2004

## SEGURIDAD Y SALUD

**Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**  
Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 25 de octubre de 1997  
Completado por:  
**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**  
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:  
**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**  
Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 29 de mayo de 2006  
**Modificado el Anexo 10.**  
Real Decreto 2177/2004  
B.O.E.: 13 de noviembre de 2004  
**Modificado los artículos 13.4 y 18.2.**  
Real Decreto 1109/2007  
B.O.E.: 25 de agosto de 2007  
**Corrección de errores.**  
B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

### **Ley de Prevención de Riesgos Laborales**

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.  
B.O.E.: 10 de noviembre de 1995  
Completado por:

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo**  
Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 24 de mayo de 1997



Corrección de errores:  
Se modifica el Anexo II por Orden 25 de marzo de 1998  
B.O.E.: 30 de marzo de 1.998  
Corrección de erratas:  
B.O.E.: 15 de abril de 1.998

Completada por:  
**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**  
Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado los artículos 1.2.5, disposición derogatoria única y se añade un anexo III por:  
**RD 1124/2000** de 16 de junio de 2000  
B.O.E.: 17 de junio de 2000  
Modificado por:  
**RD 349/2003**  
B.O.E.: 5 de abril de 2003

Modificada por:  
**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**  
Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.  
Modificación de los artículos 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995.  
B.O.E.: 31 de diciembre de 1998

Modificada por:  
**Ley 39/1999**  
Modificación del artículo 26.  
B.O.E.: 6 de noviembre de 1999  
Corrección de errores a la Ley 39/1999  
B.O.E.: 12 noviembre 1999

Derogados varios artículos por **Real Decreto Legislativo 5/2000**.  
B.O.E.: 8 de agosto de 2000

Completada por:  
**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**  
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 1 de mayo de 2001  
Corrección de errores.  
B.O.E.: 30 mayo 2001  
Corrección de errores.  
B.O.E.: 22 junio 2001

Completada por:  
**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**  
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 21 de junio de 2001

Modificada por:  
**Ley de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales**  
Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado.  
B.O.E.: 13 de diciembre de 2003  
Desarrollada por:  
**Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales**  
Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 31 de enero de 2004  
Corrección de errores.  
B.O.E.: 10 marzo 2004

Completada por:  
**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**  
Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 5 de noviembre de 2005  
Modificada **disposición adicional 5 por Ley 30/2005**.  
B.O.E.: 30 de diciembre de 2005

Completada por:  
**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**  
Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 11 de marzo de 2006  
Corrección de errores.  
B.O.E.: 14 marzo 2006  
Corrección de errores.  
B.O.E.: 24 marzo 2006

Completada por:  
**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**  
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado artículo 3 y se añade la disposición adicional 9 bis por **Ley 31 /2006**.  
B.O.E.: 19 de octubre de 2006

Modificados los artículos 5 y 6 por:  
**Ley Orgánica 3/2007 para la igualdad efectiva de mujeres y hombres**.  
B.O.E.: 22 de marzo de 2007

**Reglamento de los Servicios de Prevención**  
Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 31 de enero de 1997  
Completado por:  
**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo**  
Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Corrección de errores:  
Se modifica el Anexo II por Orden 25 de marzo de 1998  
B.O.E.: 30 de marzo de 1.998  
Corrección de erratas:  
B.O.E.: 15 de abril de 1.998

Completado por:  
**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 24 de mayo de 1997

Modificado por:  
Real Decreto 1124/2000, de 16 de junio.  
B.O.E.: 17 de junio de 2000

Modificado por:  
**Modificación del Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y ampliación de su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos**  
Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 5 de abril de 2003

Modificado por:  
**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención**  
Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Completado por:  
**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**  
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 1 de mayo de 2001  
Corrección de errores.  
B.O.E.: 30 mayo 2001  
Corrección de errores.  
B.O.E.: 22 junio 2001

Completado por:  
**Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico**  
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 21 de junio de 2001

Completado por:  
**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas**  
Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 5 de noviembre de 2005

Completado por:  
**Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido**  
Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 11 de marzo de 2006  
Corrección de errores.  
B.O.E.: 14 marzo 2006  
Corrección de errores.  
B.O.E.: 24 marzo 2006

Completado por:  
**Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto**  
Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 11 de abril de 2006

Modificado por:  
**Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención y de las Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción**  
Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 29 de mayo de 2006  
**Modificado el Anexo 10**.  
Real Decreto 2177/2004  
B.O.E.: 13 de noviembre de 2004  
**Modificado los artículos 13.4 y 18.2**.  
Real Decreto 1109/2007

B.O.E.: 25 de agosto de 2007  
**Corrección de errores.**  
B.O.E.: 12 de septiembre de 2007

**Señalización de seguridad y salud en el trabajo**  
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo**  
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 23 de abril de 1997  
**Modificado el Anexo 1.**  
Real Decreto 2177/2004  
B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

**Manipulación de cargas**  
Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 23 de abril de 1997

**Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo**  
Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 24 de mayo de 1997  
Modificado los artículos 1,2,5, disposición derogatoria única y se añade un anexo III por:  
**RD 1124/2000** de 16 de junio de 2000  
B.O.E.: 17 de junio de 2000  
Modificado por:  
**RD 349/2003**  
B.O.E.: 5 de abril de 2003

**Utilización de equipos de trabajo**  
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 7 de agosto de 1997  
Modificado por:  
**Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura**  
Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 13 de noviembre de 2004

**Utilización de equipos de protección individual**  
Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.  
B.O.E.: 12 de junio de 1997

Corrección de errores:  
**Corrección de erratas del Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual**  
Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 18 de julio de 1997

Don Benito, Febrero de 2.019

Jaime Nieto Gallego  
ARQUITECTO

## II.- PLANOS

**INDICE PLANOS**

<b>PLANO</b>	<b>DENOMINACIÓN</b>
01	SITUACIÓN
02	EMPLAZAMIENTO
03	SOLAR
04	URBANIZACIÓN-ACOMETIDAS
05	PLANTA
06	CUBIERTA
07	DB-SI
08	ALZADOS-SECCION I
09	ALZADOS-SECCION II
10	CIMENTACIÓN 1 - REPLANTEO
11	CIMENTACIÓN 2 – CIMENTACIÓN SANEAMIENTO
12	CIMENTACIÓN 3 – CUADRO PILARES
13	CIMENTACIÓN 4 - DETALLES
14	DETALLES SANEAMIENTO – PUESTA TIERRA
15	ESTRUCTURA HORMIGÓN – FORJADO ESCENARIO
16	ESTRUCTURA METALICA 1 - CUBIERTA
17	ESTRUCTURA METALICA 2 - PORTICOS
18	ESTRUCTURA METALICA 3 - ALZADOS
19	ESTRUCTURA METALICA 4 – DETALLES
20	CUBIERTA – DETALLES CONSTRUCTIVOS
21	PLANTA – COTAS y CALIDADES
22	FONTANERIA – CONTRA INCENDIOS
23	ELECTRICIDAD 1 - PLANTA
24	ELECTRICIDAD 2 – ESQUEMA UNIFILAR
25	EXTRACCIÓN AIRE - VENTILACION
26	SECCIÓN CONSTRUCTIVA
27	CARPINTERÍA DE ACERO - CERRAJERIA
28	CARPINTERÍA DE ALUMINIO
29	CARPINTERÍA DE MADERA