

# **PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**

## **COMPLEJO DEPORTIVO EN VILANOVA DE AROUSA FASE 1: VESTUARIOS Y BAR CAMPO DE FÚTBOL**

**JULIO 2014**

**MANUEL GONZÁLEZ SANCHIDRIÁN – ARQUITECTO**  
Avenida de Uruguay nº33 4ºB, 36002 Pontevedra  
Email: [mgsanchidrian@coag.es](mailto:mgsanchidrian@coag.es)

**TOMO I**

---



<b>1. MEMORIA DESCRIPTIVA .....</b>	<b>1</b>
1.1 OBJETO Y AGENTES .....	1
1.2 INFORMACION PREVIA Y ANTECEDENTES.....	1
1.3 CONDICIONES URBANÍSTICAS.....	1
1.4 SERVICIOS URBANÍSTICOS.....	2
1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.....	2
1.6 FOTOGRAFÍAS DEL ESTADO ACTUAL.....	3
1.7 PROGRAMA DE NECESIDADES.....	6
1.8 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	7
<b>2. MEMORIA CONSTRUCTIVA .....</b>	<b>9</b>
2.1 SISTEMA ESTRUCTURAL.....	9
2.2 SISTEMA ENVOLVENTE.....	9
2.3 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.....	10
2.4 SISTEMA DE ACABADOS.....	10
<b>3. CUMPLIMIENTO DEL CTE .....</b>	<b>13</b>
3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE.....	13
3.2 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD DB-SUA.....	31
3.3 SALUBRIDAD DB-HS.....	43
3.4 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DB-HR.....	69
3.5 AHORRO DE ENERGÍA DB-HE.....	75
3.6 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB-SI.....	81
<b>4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES.....</b>	<b>101</b>
4.1 ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN LA COMUNIDAD DE GALICIA.....	103
4.2 PROTECCIÓN ACÚSTICA DE GALICIA.....	107
4.3 DECRETO 320/2002.....	107
<b>5. OTROS DOCUMENTOS.....</b>	<b>111</b>
5.1 CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA.....	113
5.2 ACTA DE REPLANTEO PREVIO.....	114
5.3 PLAZO DE EJECUCIÓN.....	115
5.4 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	116
5.5 PROGRAMA DE TRABAJOS.....	117
<b>6. MEMORIA DE INSTALACIONES.....</b>	<b>119</b>
<b>Anexo 1: Cálculos de Estructura .....</b>	
<b>Anexo 2: Cálculos Fontanería.....</b>	
<b>Anexo 3: Cálculos Calefacción- Cargas Térmicas .....</b>	
<b>Anexo 4: Cálculos de Electricidad.....</b>	
<b>Anexo 5: Cálculos de Alumbrado .....</b>	
<b>Anexo 6: Justificación Limitación de Demanda Energética.....</b>	
<b>Anexo 7: Justificación Rendimiento de Instalaciones Térmicas .....</b>	
<b>7. INDICE DE PLANOS .....</b>	
<b>8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD .....</b>	
<b>9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN .....</b>	
<b>10. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	
<b>11. PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>Tomo II</b>
<b>12. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO .....</b>	<b>Tomo II</b>
<b>13. MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....</b>	<b>Tomo II</b>

---



## **1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

### **1.1 OBJETO Y AGENTES**

El objeto del presente proyecto es la construcción de un complejo deportivo anexo al campo de fútbol existente en el lugar de O Terrón s/n.

La documentación redactada, tanto gráfica como escrita, pretende la correcta descripción de las obras necesarias para llevar a buen término la edificación del mencionado proyecto, que en su **fase 1** comprende el edificio de vestuarios para los usuarios del mencionado campo, así como un pequeño módulo que albergará el bar y las taquillas en la zona de acceso.

El promotor del proyecto, básico y de ejecución, del complejo deportivo de O terrón, es el Concello de Vilanova de Arousa.

El arquitecto redactor del presente documento, es Manuel González Sanchidrián, colegiado nº 3952 del COAG, con domicilio profesional en Avenida de Uruguay nº 33 4ºB. C.P. 36002 Pontevedra. Tfno. 639 977 756.

### **1.2 INFORMACION PREVIA Y ANTECEDENTES**

La parcela se encuentra situada en el lugar de O Terrón s/n, en el término municipal de Vilanova de Arousa, provincia de Pontevedra.

En la zona existe un Campo de Fútbol de hierba sintética, que en la actualidad cuenta exclusivamente con una grada.

En esta primera fase, se plantea la construcción de una edificación que dote al equipamiento existente de vestuarios, sótano de almacenaje, y otros servicios necesarios para su normal funcionamiento.

### **1.3 CONDICIONES URBANÍSTICAS**

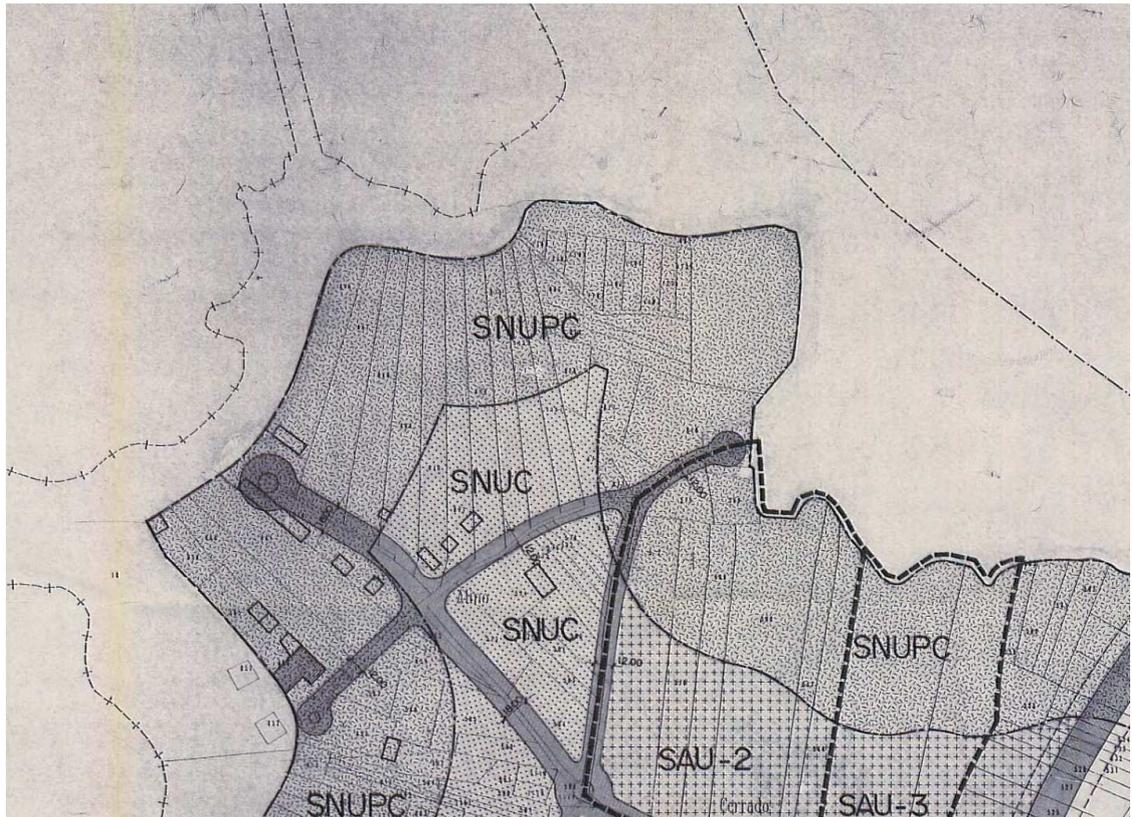
El municipio de Vilanova de Arousa, cuenta como instrumento de planeamiento general con Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal aprobadas definitivamente por el Pleno municipal el 14 de marzo de 1997, al amparo de la derogada Ley 11/85 de adaptación de la del Suelo a Galicia.

La parcela sobre la que se asentará la edificación, está clasificada como suelo no urbanizable común (SNUC) según se observa en el plano 2.8 de Ordenación del suelo urbano en la zona de O Terrón de dichas NNSSMM.

La parcela se encuentra muy próxima a la costa, pero el área sobre la que se actúa en este proyecto, se ubica fuera de la delimitación de Dominio Público Marítimo Terrestre.

El uso previsto es el de Equipamiento Deportivo.

El presente proyecto, se redacta de acuerdo a la legislación vigente, a la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia, incluyendo los textos resultantes de las diversas modificaciones posteriores, así como la Normas Subsidiarias de Planeamiento del Concello de Vilanova de Arousa.



#### 1.4 SERVICIOS URBANÍSTICOS

Los servicios urbanísticos con los que cuenta la parcela son:

Abastecimiento de agua potable.

Evacuación de aguas residuales a la Red Municipal de Saneamiento.

Suministro de energía eléctrica.

Acceso rodado por vía pública.

#### 1.5 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES

La parcela sobre la que se pretende actuar se ubica en el Lugar de O Terrón, muy próxima a la playa del mismo nombre.

Parte de la superficie se encuentra dentro de la zona delimitada como Dominio Público Marítimo Terrestre, si bien la nueva edificación se ubicará en la zona que se halla fuera de esa clasificación.

En las inmediaciones se encuentra un campo de fútbol de hierba artificial, que únicamente dispone de una grada con estructura metálica. Una vez concluida la

construcción del complejo deportivo propuesto, tanto la grada como el campo se integrarán en el conjunto, formando un todo unitario que se completará con las pistas deportivas del lado este (una ya existente y otras previstas)

En la zona de acceso existe un parking, que seguirá dando servicio a la nueva edificación.

## 1.6 FOTOGRAFÍAS DEL ESTADO ACTUAL

Vista aérea de la zona donde se ubicará el complejo deportivo, en la que se ven el campo de fútbol y la grada existentes.



Vista del campo de fútbol desde la zona de acceso. Aparcamiento existente:



Vista desde el oeste de la grada existente. Terrenos donde se ubicará el complejo deportivo:



Vista desde el interior del recinto hacia la playa. Terrenos donde se ubicará el complejo deportivo:



Acceso. Zona donde se emplazará el módulo de bar / taquillas:



Bar existente. Zona donde se emplazarán los nuevos vestuarios:



Grada existente, que se integrará en el complejo deportivo:



## 1.7 PROGRAMA DE NECESIDADES

El programa básico de necesidades señalado por el promotor es la dotación de servicio de vestuarios, aseos y un módulo de bar / taquilla.

Para ello se plantea una planta semisótano diáfana, que sirve de almacén y puede albergar diferentes usos (instalaciones, aparcamiento...)

En planta baja, se resuelven las necesidades de vestuario de árbitros, un pequeño vestuario independiente que puede ser utilizado por distintos sexos dependiendo de la composición de los equipos, vestuario principal, y vestuario doble con servicios comunes, encaminado principalmente a resolver las necesidades de equipos de la escuela de fútbol.

En esta planta se sitúan también dos aseos adaptados independientes para dar servicio a los espectadores que ocupen la grada existente.

### CUADRO DE SUPERFICIES DE PROYECTO

<b>VESTUARIOS</b>	SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
<b>PLANTA BAJA</b>		<b>156,80 m<sup>2</sup></b>
Vestuario Árbitro	16,10 m <sup>2</sup>	
Vestuario Independiente	18,00 m <sup>2</sup>	
Vestuario Principal	38,40 m <sup>2</sup>	
Vestuario Doble	67,10 m <sup>2</sup>	
Escaleras	8,60 m <sup>2</sup>	
Aseo Adaptado 1	4,30 m <sup>2</sup>	
Aseo Adaptado 2	4,30 m <sup>2</sup>	
<b>PLANTA SEMISÓTANO</b>		<b>320,30 m<sup>2</sup></b>
Escaleras	6,10 m <sup>2</sup>	
Instalaciones	12,60 m <sup>2</sup>	
General	301,60 m <sup>2</sup>	
<b>TERRAZA</b>		<b>168,40 m<sup>2</sup></b>
Terraza / Acceso	168,40 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL</b>	<b>645,50 m<sup>2</sup></b>	

<b>BAR / TAQUILLAS</b>	SUPERFICIE ÚTIL	SUPERFICIE CONSTRUIDA
<b>PLANTA BAJA</b>		<b>17,40 m<sup>2</sup></b>
Bar/Taquillas	17,40 m <sup>2</sup>	

## **1.8 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

A la hora de redactar el presente documento, se ha establecido como criterio básico la necesidad de dar una correcta respuesta a los requisitos señalados por el promotor desde la lógica formal y de diseño, caracterizada por la racionalidad en las formas y la sobriedad en los materiales empleados.

Se busca siempre la coherencia con el criterio de sostenibilidad económica que se ha marcado como punto de partida para la búsqueda de la solución de proyecto.

La nueva edificación tiene que poder dividirse en fases escalonadas que permitan afrontar su construcción en los momentos actuales de enorme dificultad económica. Cada una de las tres fases, funcionará con independencia, pero una vez construidas formarán un conjunto unitario en el que se integrarán la grada y el campo de fútbol existentes.

Como respuesta a los condicionantes de partida mencionados, se ha optado por una solución de volúmenes independientes, siguiendo la geometría alargada que marca la propia grada, y que se van conectando entre ellos mediante patios ajardinados que esponjan. Pérgolas metálicas, similares en ritmo y composición a la estructura de la grada, "cosen" los diferentes volúmenes.

En esta primera fase, el módulo de vestuarios se eleva sobre un podio de 70 cm por encima del nivel del campo.

Este desnivel, permite la iluminación y ventilación del semisótano inferior, al tiempo que dotan de cierta privacidad el acceso a los vestuarios.

Estas dependencias, que funcionarán de manera totalmente independiente con respecto al resto del complejo, dan respuesta a las necesidades de los equipos de fútbol locales, así como a las diferentes escuelas deportivas de la localidad.

Como consecuencia de esta construcción, la caseta prefabricada que el club utiliza como cantina debe desaparecer.

Para solucionar este inconveniente, se ha optado por la construcción de un pequeño módulo, que alojará los servicios de bar, y que por su ubicación, justo al lado de la puerta de acceso al campo, podría desempeñar también funciones de taquilla en caso de que fuera necesario.

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo.: Manuel González Sanchidrián**



## **2. MEMORIA CONSTRUCTIVA**

### **2.1 SISTEMA ESTRUCTURAL**

El presente proyecto aborda la construcción de una edificación aislada (con cuatro fachadas libres) destinada a vestuarios que den servicio a los usuarios del campo de fútbol existente.

Igualmente se proyecta un pequeño módulo de bar/taquillas ubicado al lado de la entrada del recinto.

La estructura de planta semisótano se resuelve mediante muros de hormigón armado.

El resto de la estructura será metálica.

Para el forjado de planta se ha optado por una solución de forjado colaborante.

La cubierta, por su parte, se resuelve mediante panel sándwich sobre estructura auxiliar galvanizada

### **2.2 SISTEMA ENVOLVENTE**

#### Cubierta

La cubierta del edificio de vestuarios, a una sola agua, se materializa con el panel sándwich aislante, lacado y colocado sobre estructura metálica de perfiles IPE 200. Para la colocación y fijación del panel, se empleará estructura auxiliar galvanizada.

La cubierta del módulo de bar/taquillas, se resuelve de manera similar, soportada por estructura metálica a base de perfiles IPE 100 y HEA 100 según planos de detalle.

#### Fachadas

Las fachadas serán de doble hoja cerámica con cámara de aire y aislamiento térmico.

La hoja interior se remata con alicatado blanco de 20x20 cm tomado con mortero, o pintura plástica antimoho según las zonas.

La cara externa de la hoja exterior se resolverá con aplacado pétreo.

#### Suelos en contacto con el terreno

Los pavimentos del edificio en contacto con el terreno (planta semisótano) se resuelven con solera de hormigón. El acabado interior será el propio hormigón pulido.

#### Carpintería exterior

Carpintería de aluminio lacado con rotura de puente térmico y doble acristalamiento.

Despiece y dimensiones según planos de detalle.

## **2.3 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN**

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1 del Código Técnico de la Edificación, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales.

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

### Particiones verticales

-Tabiquería: ½ pie de ladrillo hueco doble, revestido por las dos cara (R=45 dbA)  
Todo el edificio se destinará a uso deportivo, por lo que no son necesarias separaciones entre distintos usos.

Para las divisiones de aseos se emplea sistema de mamparas con estructura de aluminio y paneles tipo trespa (este sistema resuelve también la carpintería interior)

### Particiones horizontales

La partición horizontal (separación entre planta baja y semisótano) se proyecta con forjado colaborante a base de perfiles HEA 200 y HEA 160.

El forjado de techo lo constituye la propia cubierta metálica de panel sándwich.

El forjado de suelo de la planta semisótano será de losa de hormigón sobre enchachado de grava.

## **2.4 SISTEMA DE ACABADOS**

### Pavimentos

Para todos los locales interiores destinados a vestuarios o aseos, se ha dispuesto un pavimento a base de plaqueta de gres antideslizante, colocada sobre mortero de fijación.

El pavimento de las escaleras interiores y del semisótano (excepto en el cuarto de instalaciones que será similar al dispuesto para los vestuarios) se resuelve con hormigón pulido.

Las rampas y escaleras, así como la terraza posterior que sirven de acceso al módulo de vestuarios, se materializan en pavimento granítico de similares características al empleado para el acabado exterior de las fachadas.,

### Revestimientos verticales

En general, para los diferentes acabados interiores, se empleará alicatado blanco de 20x20 cm, tomado con mortero para su colocación.

En determinadas zonas puntuales (principalmente en el módulo de bar), se emplea pintura plástica lisa antimoho.

### Revestimientos horizontales

El acabado interior de la zona de vestuarios y bar, se realiza a base de falso techo de placa de escayola, con pintura lisa antimoho para su terminación.

No se prevé la instalación de ningún tipo de falso techo en la planta semisótano.

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo.: Manuel González Sanchidrián**



### 3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

#### 3.1 SEGURIDAD ESTRUCTURAL DB-SE

#### JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS BÁSICOS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (DB-SE).

Véase Anexo 2: Memoria y cálculo de estructura.

#### Seguridad Estructural

#### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

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

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE-08	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

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

El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la

satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

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

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

## Seguridad estructural (SE)

### Análisis estructural y dimensionado

Proceso	-DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO -ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES -ANALISIS ESTRUCTURAL -DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado límite	Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO:  Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo	

- rotura de elementos estructurales o sus uniones
- inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud de servicio

#### ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Situación que de ser superada se afecta::

- el nivel de confort y bienestar de los usuarios
- correcto funcionamiento del edificio
- apariencia de la construcción

#### Acciones

Clasificación de las acciones

PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.

Valores característicos de las acciones

Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE

Datos geométricos de la estructura

La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto

Características de los materiales

Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE-08

Modelo análisis estructural

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

#### Verificación de la estabilidad

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

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

#### Verificación de la resistencia de la estructura

$$Ed \leq Rd$$

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

### Combinación de acciones

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la fórmula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se han considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

### Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas

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

desplazamientos horizontales

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

### Acciones en la edificación (SE-AE)

<b>Acciones Permanentes (G):</b>	Peso Propio de la estructura:	Se corresponde con los elementos constructivos de hormigón armado y acero. El valor característico del peso propio de los elementos constructivos, se determinará, en general, 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. Los pesos propios de la estructura son introducidos automáticamente por el software de cálculo.
----------------------------------	-------------------------------	--

	Otros pesos propios	<p>Se consideran pesos propios los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería. En el caso de tabiques ordinarios cuyo peso por metro cuadrado no sea superior a 1,2 kN/m<sup>2</sup> y cuya distribución en planta sea sensiblemente homogénea, su peso propio podrá asimilarse a una carga equivalente uniformemente distribuida. Como valor de dicha carga equivalente se podrá adoptar el valor del peso por metro cuadrado de alzado multiplicado por la razón entre la superficie de tabiquería y la de la planta considerada. En el caso de tabiquería más pesada, ésta podrá asimilarse al mismo valor de carga equivalente uniforme citado más un incremento local, de valor igual al exceso de peso del tabique respecto a 1,2 kN por m<sup>2</sup> de alzado.</p> <p>En general, en viviendas bastará considerar como peso propio de la tabiquería una carga de 1,0 kN por cada m<sup>2</sup> de superficie construida. Si se procede por medición directa del peso de la tabiquería proyectada, deberán considerarse las alteraciones y modificaciones que sean razonables en la vida del edificio.</p> <p>El peso de las fachadas y elementos de compartimentación pesados, tratados como acción local, se asignará como carga a aquellos elementos que inequívocamente vayan a soportarlos, teniendo en cuenta, en su caso, la posibilidad de reparto a elementos adyacentes y los efectos de arcos de descarga. En caso de continuidad con plantas inferiores, debe considerarse, del lado de la seguridad del elemento, que la totalidad de su peso gravita sobre sí mismo.</p>
	Pretensado y Acciones del terreno	<p>El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE-08.</p> <p>Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.</p>

<b>Acciones Variables</b>	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados.
---------------------------	-----------------------	---

<p>(Q):</p>	<p>Las acciones climáticas:</p>	<p>El viento:</p> <p>Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La acción de viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, qe puede expresarse como <math>q_e = q_b \times c_e \times c_p</math></p> <p><math>q_b</math> la presión dinámica del viento. De forma simplificada, como valor en cualquier punto del territorio español, puede adoptarse 0,5 kN/m<sup>2</sup>. Pueden obtenerse valores más precisos mediante el anejo D, en función del emplazamiento geográfico de la obra</p> <p><math>c_e</math> el coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Considerando una altura del punto de coronación 4,3 m y un gado de aspereza del entorno III.</p> <p><math>c_p</math> el coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Teniendo en cuenta Zona eólica B y una velocidad del viento de 27 m/s</p> <p>La temperatura:</p> <p>En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros</p> <p>La nieve:</p> <p>La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores. Los modelos de carga de este apartado sólo cubren los casos del depósito natural de la nieve. En cubiertas accesibles para personas o vehículos, deben considerarse las posibles acumulaciones debidas a redistribuciones artificiales de la nieve. Asimismo, deben tenerse en cuenta las condiciones constructivas particulares que faciliten la acumulación de nieve. Como valor de la carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal <math>q_n</math>, puede tomarse <math>q_n = \mu s_k</math>, siendo <math>\mu</math>=coeficiente de forma según el apartado 3.5.3 del CTE SE-AE (1 para cubiertas con inclinación <math>\leq 30^\circ</math> y 0 para cubiertas con inclinación <math>\geq 60^\circ</math>) y <math>s_k</math>=valor característico, que en nuestro caso es igual a 0,40 kN/m<sup>2</sup>.</p>
<p>MEMORIA PROYECTO</p>	<p>BÁSICO Y DE EJE</p>	

	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

### Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

**Método de cálculo:**

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

**Verificaciones:**

**Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para 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, las acciones del edificio sobre la cimentación y las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

## ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio geotécnico fue realizado a solicitud del EXCMO. CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA y comprende el reconocimiento geotécnico realizado por GALAICONTROL, S.L., en una parcela situada en Lugar de Esteiro, en el concello de Vilanova de Arousa (Pontevedra).

Se realizaron tres sondeos geotécnicos de reconocimiento vertical, que se identificaron como sondeos "S-1", "S-2" y "S-3", cuyos inicios se sitúan a cotas topográficas 7,00 metros; 7,50 metros y 6,00 metros respectivamente; con la intención de estudiar las características del terreno en profundidad.

Se realizó un ensayo de penetración dinámica continua tipo borros. El penetrómetro se distribuyó lugares de interés para esta obra. El ensayo se encuentra descrito en la norma UNE 103-801. Los trabajos de campo se realizaron el día 4 de Abril de 2014.

En base a los análisis de agresividad realizados en el terreno, se deduce que se trata de terrenos y aguas no agresivos al hormigón, por lo que será necesario el empleo de un hormigón en cimentación que cumpla con las condiciones de exposición especificadas. De acuerdo con la Instrucción de hormigón estructural EHE, capítulo II, la zona que nos ocupa está sometida a un ambiente definido por las siguientes clases de exposición:

- *Clase general de exposición: IIIa.*
- *Clase específica de exposición: No tiene.*
- *Tipo de ambiente: IIIa.*

Por los conocimientos geotécnicos que se tienen de la zona y de los materiales componentes del subsuelo y los residuales, indican que se trata de terrenos no colapsables ni expansivos, por lo que no habrá que tomar ninguna medida especial en este sentido.

Dado que se va a realizar un relleno estructural hasta llegar al terreno óptimo. Este se realizará con material seleccionado, compactado en tongadas de espesor máximo 25 centímetros. Se recomienda un exhaustivo control de calidad del relleno a fin de verificar la nueva capacidad portante.

- suponer una resistencia del terreno 0,15 MPa (1,5 kg/cm<sup>2</sup>) .

.

- Realizar una comprobación de las características del terreno y validar su viabilidad una vez abierta la zanja por parte de los técnicos directores de obra

### 3.1.4. Acción sísmica (NCSE-02)

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

Clasificación de la construcción:

Construcción de normal importancia.

Tipo de Estructura:

Perfiles de acero laminado tipo IPE, en formación de cubierta y perfiles redondos huecos estructurales apoyados sobre zapatas aisladas unidas con vigas de atado.

Aceleración Sísmica Básica (ab):

$Ab < 0.04$  g, (siendo g la aceleración de la gravedad)

Observaciones:

De acuerdo con lo dispuesto en la Norma NCSE-02, la construcción se puede clasificar de "importancia normal" y según el Mapa de Peligrosidad Sísmica, a la ubicación del edificio le corresponde una Aceleración Sísmica Básica  $ab < 0,04$  g. Dadas estas condiciones, la aplicación de la norma sismorresistente según el apartado 1.2.3 no es obligatoria.

### 3.1.5. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE-08

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

#### **Estructura** **VESTUARIOS**

Descripción del sistema estructural:

Se proyecta una estructura con pórticos empotrados en su base. Básicamente existen dos tipos de pórticos:

9 Pórticos Tipo, formados por dos pilares tipo HEA y una viga de cubierta para la formación de pendiente tipo IPE, con luz de 4,50m y altura de 2,80m en la parte baja y una pendiente aproximada del 18% a una sola agua.

El pilar pequeño apoya en un muro de hormigón armado de 30cm de espesor y el pilar grande apoya en otro pilar de mayor sección que soporta un forjado colaborante.

2 Pórticos Testeros formados por dos pilares tipo HEA y una viga de cubierta para la formación de pendiente tipo IPE, con luz de 4,50m y altura de 2,80m en la parte baja y una pendiente aproximada del 18% a una sola agua.

Los dos pilares apoyan en un muro de hormigón armado de 20cm de espesor.

Para el sótano se proyectan muros de contención de hormigón

armado, sobre este muro arrancan los pilares para la formación de los vestuarios y apoyan las vigas del forjado colaborante.

El forjado colaborante esta formado por vigas tipo HEA que apoyan en los muros resistentes y en un pilar intermedio tipo HEA anclado a una zapata aislada. Transversalmente a estas vigas van otras tambien HEA sobre las que apoya la chapa grecada de forjado.

El espesor del forjado es de 12cm incluido la chapa grecada.

En el extremo superior del conjunto de los pilares, apoya la estructura de cubierta. Su tipología dada las características de la estructura, es a un agua y está formada por perfiles de acero laminado tipo IPE. Para cerrar todo el conjunto se colocan correas de cubierta con perfiles de acero laminado tipo IPE. Las correas se montarán continuas sobre los pórticos de la cubierta.

### **BAR Y TAQUILLAS**

Descripción del sistema estructural:

Se proyecta una estructura con pórticos empotrados en su base.

3 Pórticos, formados por dos pilares tipo HEA y una viga de cubierta para la formación de pendiente tipo HEA, con luz de 3m y altura de 2,50m en la parte baja y una pendiente aproximada del 13% a dos aguas y un voladizo en un lateral de 120cm.

En el extremo superior del conjunto de los pilares, apoya la estructura de cubierta. Su tipología dada las características de la estructura, es a dos aguas y está formada por correas de perfiles de acero laminado tipo IPE. Sobre estas correas descansa el panel de cubierta tipo Sandwich.

Los dos pilares que forman el portico apoyan en unas zapatas aisladas de hormigón armado y unidas entre si por vigas de atado sobre las quel arrancan los cerramientos.

### **Programa de cálculo:**

Nombre comercial:

TRICALC

Empresa

Arktec SA  
Cronos, 63-Edificio Cronos  
Madrid

Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.

El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Cálculo avanzado y transparente que permite conocer los cálculos intermedios. Cálculo en 2º orden por el método P-Delta

Memoria de cálculo

**Método de cálculo**

**El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE-08, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.**

**Redistribución de esfuerzos:**

de

**Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE-08.**

**Deformaciones**

Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
L/350	L/500	1cm.

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE-08.  
 Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente ( $I_e$ ) a partir de la Formula de Branson.  
 Se considera el modulo de deformación  $E_c$  establecido en la EHE-08, art. 39.1.

**Cuantías geométricas**

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

**Estado de cargas consideradas:**

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:

NORMA ESPAÑOLA EHE-08  
 DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO)

cargas (valores en servicio)

**Cubierta**

Panel tipo sandwich	15 kg/m <sup>2</sup>
Falso techo	20 kg /m <sup>2</sup>
Sobrecarga uso	No se considera

Verticales: Cerramientos	Peso propio de la estructura directamente introducido por el programa
Horizontales: Viento	Se han considerado una presión sobre la estructura calculada correspondiente a una altura no mayor de 30 metros (3,6m) y velocidad del viento de 27 m/s. Esta presión se ha considerado actuando en los dos ejes principales de la edificación.
Horizontales: Nieve	Se ha considerado una carga de nieve por unidad de superficie de 0,40 kN/m <sup>2</sup> .
Cargas Térmicas	En el cálculo realizado se ha tenido en cuenta la acción de la carga térmica.

### Características de los materiales:

-Hormigón	HA-30/B/40/IIIa Para zapatas	HA-
	30/B/20/IIIa Para muros	
-tipo de cemento...	CEM II / S.	CEM II / V.
-tamaño máximo de árido...	40 mm. Para zapatas	20 mm. Para muros
-máxima relación agua/cemento	0.50	
-mínimo contenido de cemento	300 kg/m <sup>3</sup>	
-F <sub>ck</sub> ....	30 Mpa (N/mm <sup>2</sup> )=300 Kg/cm <sup>2</sup>	
-tipo de acero...	B-500S	
-F <sub>yk</sub> ...	500 N/mm <sup>2</sup> =5100 kg/cm <sup>2</sup>	

### Coefficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo EHE-08 para esta obra es normal.				
El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero.				
Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50	
	Nivel de control		ESTADÍSTICO	
Acero	Coeficiente de minoración		1.15	
	Nivel de control		NORMAL	
Ejecución	Coeficiente de mayoración			
	Cargas Permanentes...	1.35	Cargas variables	1.5
	Nivel de control...		NORMAL	

## Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE-08 establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE-08, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%). Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25 mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35 mm. Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE-08.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado, la cantidad mínima de cemento requerida es de 300 kg/m <sup>3</sup> .
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto la cantidad máxima de cemento es de 500 kg/m <sup>3</sup> .
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente IIIa la resistencia mínima es de 30 Mpa.
Relación agua cemento:	la cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c $\leq 0.50$

## Estructuras de acero (SE-A)

### Bases de cálculo

#### Criterios de verificación

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

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:		
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:		
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa:	TRICALC
				Versión:	7.4.0
				Empresa:	Arktec SA
				Domicilio:	Cronos, 63-Edificio Cronos Madrid
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	-
				Nombre del programa:	-
				Versión:	-
				Empresa:	-
				Domicilio:	-

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

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

#### Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input 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?	<input type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no ► justificar
	<input checked="" type="checkbox"/> no existen juntas de dilatación			<input checked="" type="checkbox"/> ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	<input checked="" type="checkbox"/> si <input type="checkbox"/> no ► justificar

La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo

Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

### Estados límite últimos

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

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

y para el estado límite último de resistencia, en donde

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

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

### Estados límite de servicio

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

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

### Geometría

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

### 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".

### Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es: S 275 JR

Designación	Espesor nominal t (mm)			$f_u$ (N/mm <sup>2</sup> )	Temperatura del ensayo Charpy °C
	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )				
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$		
				$3 \leq t \leq 100$	

<b>S235JR</b>					20
<b>S235J0</b>	235	225	215	360	0
<b>S235J2</b>					-20
<b>S275JR</b>					2
<b>S275J0</b>	275	265	255	410	0
<b>S275J2</b>					-20

<b>S355JR</b>					20
<b>S355JO</b>					0
<b>S355J2</b>	355	345	335	470	-20
<b>S355K2</b>					-20 <sup>(1)</sup>
<b>S450JO</b>	450	430	410	550	0

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

### 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*.

### 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
- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
  - Elementos flectados y traccionados
  - Elementos comprimidos y flectados

**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".

## **3.2 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD DB-SUA**

### Sección SUA 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

#### 1 Resbaladicidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase durante toda su vida útil conforme a la tabla 1.2: Clase exigible a los suelos en función de su localización.

#### 2 Discontinuidades en el pavimento

Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo cumplirá las condiciones siguientes:

a) No hay juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresalen del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas forma un ángulo con el pavimento mayor de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 50 mm se resuelven con una pendiente no mayor del 25%.

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

#### 3 Desniveles

##### 3.1 Protección de los desniveles

En las zonas de uso público se facilita la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 550 mm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil.

La diferenciación comenzará a una distancia de 250 mm del borde, como mínimo.

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

###### 3.2.1 Altura

Las barreras de protección tienen, como mínimo, una altura de 900 mm cuando la diferencia de cota que protegen no excede de 6 m y de 1.100 mm en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm, en los que la barrera tiene una altura de 900 mm, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

### 3.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentran.

### 3.2.3 Características constructivas

El uso del edificio no exige condiciones constructivas especiales a las barreras de protección.

## 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 zonas de circulación será, como mínimo, 2.100 mm en zonas de uso restringido y 2.200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2.000 mm, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 150 mm y 2200 mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

#### 1.2 Impacto con elementos practicables

No es necesario cumplir ninguna condición de impacto en los términos del apartado 1.2 de la sección 2 del DB SU.

#### 1.3 Impacto con elementos frágiles

No existen áreas con riesgo de impacto. Identificadas estas según el punto 2 del Apartado 1.3 de la sección 2 del DB SUA.

No existen partes vidriadas de puertas y de cerramientos de duchas y bañeras.

#### 1.4 Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

No existen grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas.

Las puertas de vidrio disponen de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores, cumpliendo así el punto 2 del apartado 1.4 de la sección 2 del DB SU.

### 2 Atrapamiento

Incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 200 mm, como mínimo.

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

Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009. Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m<sup>2</sup> cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.

Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.

## Sección SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

## 1 Aprisionamiento

Existen puertas de un recinto que tendrán dispositivo para su bloqueo desde el interior y en donde las personas pueden quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo.

En esas puertas existirá algún sistema de desbloqueo desde el exterior del recinto y excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior. Se cumple así el apartado 1 de la sección 3 del DB SU.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles disponen de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptibles desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida es de 140N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles en las que la fuerza máxima es 25N, en general, y 65N cuando son resistentes al fuego.

## Sección SUA 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

### 1 Alumbrado normal en zonas de circulación

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

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

### 2 Alumbrado de emergencia

#### 2.1 Dotación

En cumplimiento del apartado 2.1 de la Sección 4 del DB SUA el 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.

#### 2.2 Posición y características de las luminarias

En cumplimiento del apartado 2.2 de la Sección 4 del DB SUA 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:
  - i) En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - ii) En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
  - iii) En cualquier otro cambio de nivel.
  - iv) En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

#### 2.3 Características de instalación

En cumplimiento del punto 1, apartado 2.3 de la Sección 4 del DB SUA 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.

#### 2.4 Iluminación de las señales de seguridad

En cumplimiento del apartado 2.4 de la Sección 4 del DB SUA 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, cumplen los siguientes requisitos:

- a) 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.

- b) 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.
- c) La relación entre la luminancia  $L_{blanca}$ , y la luminancia  $L_{color} > 10$ , no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) 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.

Sección SUA 5 Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

No procede su aplicación.

Sección SUA 6 Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

1 Piscinas

En esta primera fase, no existen piscinas de uso colectivo.

2 Pozos y depósitos

No existen pozos, depósitos o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento.

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

No existe aparcamiento dentro del recinto deportivo.

## Sección SUA 8 Seguridad frente al riesgo causado por la acción de un rayo

### 1 Procedimiento de verificación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos,  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible, según se establece a continuación.

### 2 Eficacia de la instalación

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

$$E = 1 - N_a/N_e$$

De acuerdo con lo indicado en el RD 1371/2007 que modifica el RD 314/2006 que aprobaba el Código Técnico de la Edificación, el tipo de instalación exigido se establecerá según el nivel de protección que se obtiene de la siguiente tabla:

<b>Componentes de la instalación</b>	
Eficiencia requerida	Nivel de protección
$E > 0,98$	1
$0,95 < E < 0,98$	2
$0,80 < E < 0,95$	3
$0 < E < 0,80(1)$	4

(1) Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo NO ES OBLIGATORIA.

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, km<sup>2</sup>)

$A_e$ : 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.

$C_1$ : Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1

**Tabla 1.1** Coeficiente  $C_1$

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

### 2 Riesgo admisible

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

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

siendo:

C2 coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2;

C3 coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3;

C4 coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4;

C5 coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5.

**Tabla 1.2** Coeficiente C2

	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

**Tabla 1.1** Coeficiente C3

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

**Tabla 1.1** Coeficiente C4

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

**Tabla 1.1** Coeficiente C5

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar impacto ambiental grave	5
Otros contenidos	1

### 3 Evaluación

En nuestro caso, la densidad de impactos sobre el terreno " $N_g$ ", obtenida según la figura 1.1, de la sección 8 del DB SUA es igual a 1,5 (nº impactos/año, km<sup>2</sup>)

La superficie de captura equivalente del edificio aislado en m<sup>2</sup> " $A_e$ ", que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

El edificio está situado Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos, eso supone un valor del coeficiente C1 de 0,5 (tabla 1,1 de la sección 8 del DB SU)

El edificio tiene Estructura metálica y Cubierta metálica. El coeficiente C2 (coeficiente en función del tipo de construcción) es igual a 0.5.

El contenido del edificio se clasifica, (según la tabla 1.3 de la sección 8 del DB SU) en esta categoría: Otros contenidos. El coeficiente C3 (coeficiente en función del contenido del edificio) es igual a 1.

El uso del edificio. (según la tabla 1.4 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Usos Pública concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente. El coeficiente C4 (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 3

El uso del edificio. (según la tabla 1.5 de la sección 8 del DB SU) , se clasifica en esta categoría: Resto de edificios. El coeficiente C5 (coeficiente en función del uso del edificio) es igual a 1.

<b>EVALUACION DEL NIVEL DE RIESGO DE IMPACTO DE RAYO</b>		
Frecuencia esperada de impactos Ne:		0,000395
Densidad impactos en terreno Ng:	1,50	
Superficie de captura equivalente Ae:	1272.5	
Largo (m)	46	
Ancho (m)	7.6	
Altura (m)	4.8	
Coeficiente entorno	0,5	
Riesgo admisible Na:		0,00367
Coeficiente tipo construcción C2	0.5	
Coeficiente según contenido edificio C3	1	
Coeficiente función de uso edificio C4	3	
Coeficiente en función de la continuidad en las actividades que desarrolla el edificio C5	1	

La frecuencia esperada de impactos Ne es menor que el riesgo admisible Na. Por ello, no será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

## Sección SUA 9 Accesibilidad

### 1 Condiciones de accesibilidad

#### 1.1 Condiciones funcionales

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.

##### 1.1.1 Accesibilidad en el exterior del edificio

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

##### 1.1.2 Accesibilidad entre plantas del edificio

Se trata de un edificio en el que no hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, ni existen más de 200m<sup>2</sup> de superficie útil en plantas sin entrada accesible al edificio (excluida la superficie de zonas de ocupación nula), por ello no es necesario disponer de un ascensor accesible o una rampa accesible, cumpliendo lo indicado en el apartado 4 del SUA1.

##### 1.1.3 Accesibilidad en las plantas del edificio

El edificio dispone de un itinerario accesible que comunica, en cada planta, el acceso accesible a ella 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.

#### Itinerarios accesibles

Los itinerarios accesibles cumplen las condiciones exigidas en el Anejo A del DB-SUA, tal y como se justifica a continuación, para los elementos más desfavorables:

#### Desniveles:

- No se disponen escalones.
- Los desniveles en el exterior se salvan mediante una rampa accesible, cuyas características se justifican en el apartado SUA-1

#### Espacio para giro libre de obstáculos:

Se dispone en el vestíbulo de entrada.

- Diámetro de giro: 2,00m  $\geq$  1,50m exigido en DB-SUA.

#### Pasillos y pasos:

Situación: en planta

- Anchura libre de paso: 1,20m  $\geq$  1,10m exigido en DB-SUA

#### Puertas:

Situación: en planta

- Anchura libre de paso (por cada hoja): 0,80m  $\geq$  0,80m exigido en DB-SUA
- Anchura libre de paso (excluyendo el grosor de la hoja): 0,80m  $\geq$  0,78m exigido en DB-SUA
- Altura de los mecanismos de apertura y cierre: 0,80m  $\leq$  1,00m  $\leq$  1,20 exigido en DB-SUA
- Espacio horizontal libre del barrido de las hojas: 1,20m  $\geq$  1,20m exigido en DB-SUA

- Distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón:  $0,30\text{m} \geq 0,30\text{m}$  exigido en DB-SUA
- Fuerza de las puertas de salida:  $25,00\text{N} \leq 25\text{N}$  exigido en DB-SUA
- Fuerza de las puertas de salida resistentes al fuego:  $65,00\text{N} \leq 65\text{N}$  exigido en DB-SUA

Pavimento:

Situación: en planta

- No contiene piezas o elementos sueltos, tales como gravas o arenas.
- Los suelos son resistentes a la deformación.

## 1.2 Dotación de elementos accesibles

### 1.2.6 Servicios higiénicos accesibles

Se disponen aseos accesibles, que cumplen las condiciones exigidas en el DB-SUA-9.

### 1.2.8 Mecanismos

Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles según la definición de DB-SUA.

## 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 señalizan los elementos según los criterios que se indican en la tabla 2.1 del apartado 2.1 del DB SUA 9.

### 2.2 Características

Los elementos accesibles mencionados en la tabla 2.1 del DB SUA 9 cumplen las características siguientes:

- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizan mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- Los ascensores accesibles se señalarán mediante SIA. Asimismo, contarán con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- 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.
- Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3 \pm 1$  mm en interiores y  $5 \pm 1$  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.
- Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

### 3.3 SALUBRIDAD DB-HS

Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de salubridad. Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HS 1 a HS 5. La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

#### Sección HS 1 Protección frente a la humedad

### 2 Diseño

Los elementos constructivos (muros, suelos, fachadas, cubiertas...) deberán cumplir las condiciones de diseño del apartado 2 (HS1) relativas a los elementos constructivos.

La definición de cada elemento constructivo será la siguiente:

#### 2.1 Muros

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 2

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que estarán en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.2 del HS1 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera baja

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del muro:

C1 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo.

C2 Cuando el muro se construya in situ debe utilizarse hormigón de consistencia fluida.

I) Impermeabilización:

No se establecen condiciones en la impermeabilización del suelo

D) Drenaje y evacuación:

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

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

## 2.2 Suelos

### Solera

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad es 2

Se cumple el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que estarán en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 del HS1 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1 y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

La presencia de agua se considera baja

Condiciones de las soluciones constructivas

Las condiciones de la solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad será la siguiente:

C) Constitución del suelo:

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

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

I) Impermeabilización:

No se establecen condiciones en la impermeabilización del suelo

D) Drenaje y evacuación:

**D1**-Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

P) Tratamiento perimétrico:

No se establecen condiciones en el tratamiento perimétrico del suelo.

S) Sellado de juntas:

No se establecen condiciones en el sellado de juntas del suelo.

V) Ventilación de la cámara:

No se establecen condiciones en la ventilación de la cámara del suelo.

### 2.2.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetan las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (apartado 2.2.3 HS1).

#### 2.2.3.1 Encuentros de los suelos con los muros

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

#### 2.2.3.2 Encuentros entre suelos y particiones interiores

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

## 2.3 Fachadas

Fachada vestuarios

R) Resistencia a la filtración del revestimiento exterior:

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

- revestimientos continuos de las siguientes características:
  - espesor comprendido entre 10 y 15 mm, salvo los acabados con una capa plástica delgada;
  - adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal;
  - adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento aceptable frente a la fisuración;
  - cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, compatibilidad química con el aislante y disposición de una armadura constituida por una malla de fibra de vidrio o de poliéster.
  
- revestimientos discontinuos rígidos pegados de las siguientes características:
  - de piezas menores de 300 mm de lado;
  - fijación al soporte suficiente para garantizar su estabilidad;
  - disposición en la cara exterior de la hoja principal de un enfoscado de mortero;
  - adaptación a los movimientos del soporte.

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

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración de la barrera contra la penetración del agua.

C) Composición de la hoja principal:

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

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

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

No se establecen condiciones en la higroscopicidad del material componente de la hoja principal.

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

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal

Véase apartado 5.1.3.1 para condiciones de ejecución relativas a las juntas.

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

No se establecen condiciones en la resistencia a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal.

### 2.3.3 Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee. (Condiciones de los puntos singulares (apartado 2.3.3 HS1)

#### 2.3.3.1 Juntas de dilatación

En el proyecto no existen juntas de dilatación.

#### 2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación

En el proyecto no existe arranque de fachada desde la cimentación.

#### 2.3.3.3 Encuentros de la fachada con los forjados

Se adoptará la siguiente solución:

- Se dispone un refuerzo del revestimiento exterior con mallas dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

#### 2.3.3.4 Encuentros de la fachada con los pilares

Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, debe disponerse una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

#### 2.3.3.5 Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles

En el proyecto no existen encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles.

#### 2.3.3.6 Encuentro de la fachada con la carpintería

Se remata el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos.

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

El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo.

#### 2.3.3.7 Antepechos y remates superiores de las fachadas

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

Las albardillas tendrán una inclinación de 10° como mínimo, dispondrá de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo.

Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas y las juntas entre las albardillas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

#### 2.3.3.8 Aleros o cornisas

En el proyecto no existen aleros o cornisas.

### 2.4 Cubiertas

#### 2.4.2 Condiciones de las soluciones constructivas

La cubierta dispondrá de un sistema de formación de pendientes cuando la cubierta sea plana o cuando sea inclinada y su soporte resistente no tenga la pendiente adecuada al tipo de protección y de impermeabilización que se vaya a utilizar.

La cubierta dispondrá de un aislante térmico , según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía".

Existen cubiertas inclinadas.

La cubierta dispondrá de un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

#### 2.4.3 Condiciones de los componentes

##### 2.4.3.1 Sistema de formación de pendientes

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

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando éstas no tengan capa de impermeabilización, tendrán una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua mayor que la obtenida en la tabla 2.10 del HS1 en función del tipo de tejado

##### 2.4.3.2 Aislante térmico

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

#### 2.4.4 Condiciones de los puntos singulares

##### 2.4.4.2 Cubiertas inclinadas

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

##### 2.4.4.2.1 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

La impermeabilización se prolonga por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta

El encuentro con el paramento se realiza redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.

Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por los remates superiores de la impermeabilización, dichos remates se realizarán de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:

- a) mediante una roza de 3 x 3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
- b) mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;

c) mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

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

#### 2.4.4.2.3 Rincones y esquinas

En los rincones y las esquinas se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ hasta una distancia de 10 cm como mínimo desde el vértice formado por los dos planos que conforman el rincón o la esquina y el plano de la cubierta.

#### 2.4.4.2.5 Cumbreras y limatesas

En las cumbreras y limatesas se dispondrán piezas especiales, que solapan 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.

Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbreira y la limatesa se fijarán.

#### 2.4.4.2.9 Canalones

En el proyecto existen canalones en cubiertas inclinadas.

Para la formación del canalón se dispondrán elementos de protección prefabricados o realizados in situ.

Los canalones se dispondrán con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.

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

Existen canalones situados junto a un paramento vertical en donde se cumplen estos criterios:

a) cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo

b) cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo

c) elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas.

## 4 Productos de construcción

### 4.1 Características exigibles a los productos

#### 4.1.1 Introducción

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- a) La absorción de agua por capilaridad ( $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{s } 0,5)$  ó  $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ).
- b) La succión o tasa de absorción de agua inicial ( $\text{Kg}/\text{m}^2 \cdot \text{min}$ ).
- c) La absorción al agua a largo plazo por inmersión total ( $\%$  ó  $\text{g}/\text{cm}^3$ ).

Los productos para la barrera contra el vapor se definirán mediante la resistencia al paso del vapor de agua ( $\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$  ó  $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$ ).

Los productos para la impermeabilización se definirán mediante las siguientes propiedades, en función de su uso: (apartado 4.1.1.4)

- a) estanquidad;
- b) resistencia a la penetración de raíces;
- c) envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua;
- d) resistencia a la fluencia ( $^{\circ}\text{C}$ );
- e) estabilidad dimensional ( $\%$ );
- f) envejecimiento térmico ( $^{\circ}\text{C}$ );
- g) flexibilidad a bajas temperaturas ( $^{\circ}\text{C}$ );
- h) resistencia a la carga estática ( $\text{kg}$ );
- i) resistencia a la carga dinámica ( $\text{mm}$ );
- j) alargamiento a la rotura ( $\%$ );
- k) resistencia a la tracción ( $\text{N}/5\text{cm}$ ).

## 5 Construcción

### 5.1 Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, 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, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

#### 5.1.2 Suelos

##### 5.1.2.1 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

En la ejecución las láminas impermeabilizantes cumplirán estas condiciones:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

##### 5.1.2.2 Condiciones de las arquetas

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

##### 5.1.2.3 Condiciones del hormigón de limpieza

En la ejecución del hormigón de limpieza se cumplirán estas condiciones.

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

#### 5.1.3 Fachadas

##### 5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal

En la ejecución de la hoja principal de las fachadas se cumplirán estas condiciones.

- Cuando la hoja principal sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación, excepto los ladrillos hidrofugados y aquellos cuya succión sea inferior a 1 Kg/(m<sup>2</sup>·min) según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006. Cuando se utilicen juntas con resistencia

a la filtración alta o media, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

- Deben dejarse enjarjes en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.
- Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.

#### 5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico

En la ejecución del aislante térmico se cumplirán estas condiciones: (apartado 5.1.3.3)

- Debe colocarse de forma continua y estable.
- Cuando el aislante térmico sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el aislante térmico debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.

#### 5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior

El revestimiento exterior se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

#### 5.1.4 Cubiertas

##### 5.1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor

En la ejecución de la barrera contra el vapor se cumplirán estas condiciones:

- La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.
- Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

##### 5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico

El aislante térmico se coloca de forma continua y estable.

### 5.2 Control de la ejecución

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprueba que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

### 5.3 Control de la obra terminada

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

## 6 Mantenimiento y conservación

Se realizarán 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
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año (1)
	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
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año (2)
	Limpieza de las arquetas	1 año (2)
	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
Fachadas	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
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 años
	Recolocación de la grava	1 años
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
(1) Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.		
(2) Debe realizarse cada año al final del verano.		

## Sección HS 2 Recogida y evacuación de residuos

### 1. GENERALIDADES

Esta sección es aplicable 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.

Para los edificios y locales con otros usos, como es el presente caso, la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

1-Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 2 relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos:

a) la existencia del almacén de contenedores de edificio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida puerta a puerta de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;

b) la existencia de la reserva de espacio y las condiciones relativas al mismo, cuando el edificio esté situado en una zona en la que exista recogida centralizada con contenedores de calle de superficie de alguna de las fracciones de los residuos ordinarios;

c) las condiciones relativas a la instalación de traslado por bajantes, en el caso de que se haya dispuesto ésta;

d) la existencia del espacio de almacenamiento inmediato y las condiciones relativas al mismo.

### 2. DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO

Dado que no se proyectan bajantes de residuos no es necesario un almacenamiento inmediato. Al tratarse de un complejo deportivo, y en lo referente a los residuos asimilables a urbanos, se estima que solamente se producirán residuos de las fracciones ordinarias, con sistema de recogida mediante contenedores.

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

Se reserva un espacio en el exterior del edificio, a una distancia máxima de 25 metros del acceso, para las fracciones que tengan recogida centralizada con contenedores de calle de superficie.

## Sección HS 3 Calidad del aire interior

Según HS-3 del Código Técnico de la Edificación, sobre calidad del aire interior, para usos distintos del de vivienda, se considera que cumple las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE..

## Sección HS 4 Suministro de Agua

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

### 1. Condiciones mínimas de suministro

#### 1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 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	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris 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	-

#### 1.2. Presión mínima.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser :

- 100 KPa para grifos comunes.
- 150 KPa para fluxores y calentadores.

#### **1.3. Presión máxima.**

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E.

## 2. Diseño de la instalación.

### 2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

En función de los parámetros de suministro de caudal (continúo o discontinúo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:

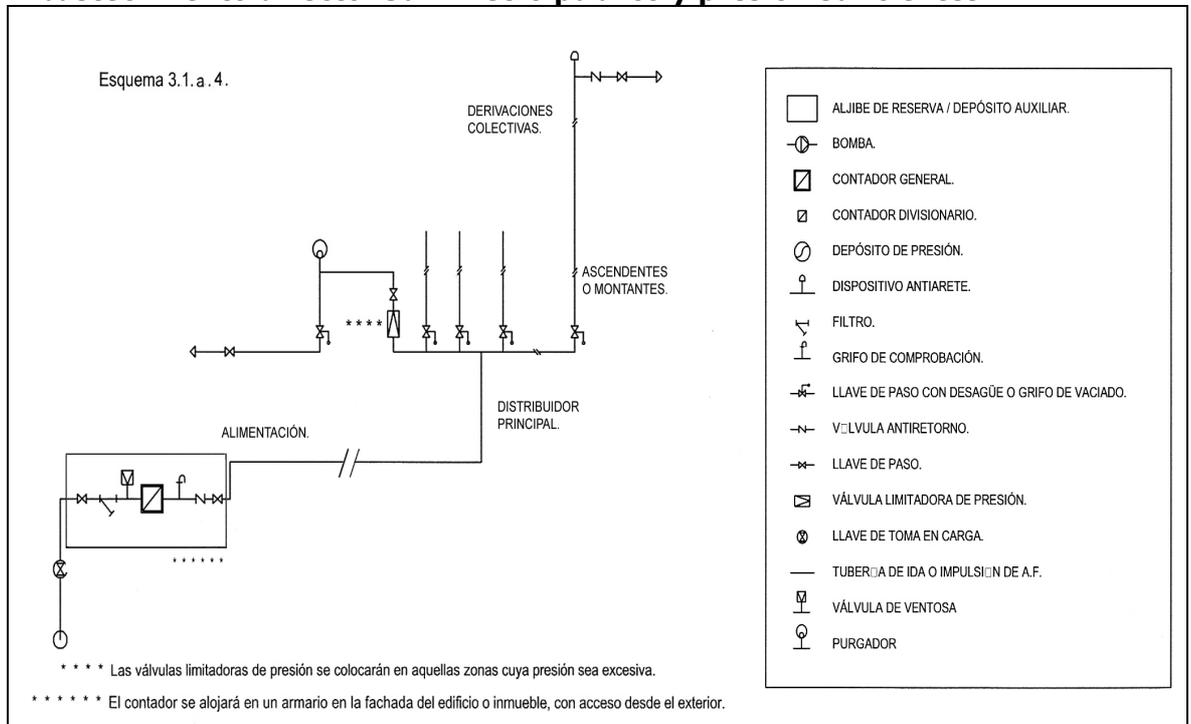
Edificio con un solo titular.  
(Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).

Edificio con múltiples titulares.

<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinúo 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.
<input checked="" type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.

<input type="checkbox"/>	Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinúo y presión insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.
<input type="checkbox"/>	Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.

### Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.



**3. Dimensionado de las Instalaciones y materiales utilizados.** (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

3.1. 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

3.2 Dimensionado de las redes de distribución

En los anexos de cálculos se incluye el dimensionamiento de la red de AF, ACS y RETORNO, incluyendo las pérdidas de carga y las presiones obtenidas en los puntos de consumo.

**3.2.1. Dimensionado de los tramos**

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

- a) el caudal máximo de cada tramos 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.

Dichos cálculos quedarán reflejados en el Anexo de Cálculos que acompaña a la memoria.

**3.2.2. Comprobación de la presión**

- 1 Se ha comprobado 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.

- b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

En el Anexo de cálculos correspondiente, adjunto a la Memoria, se comprueba que la presión disponible en el punto más desfavorable supera los valores indicados en el apartado 2.1.3.

### 3.2.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

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

**Tabla 3.2** 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	1/2	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	1/2	-	12	20
<input checked="" type="checkbox"/> Ducha	1/2	-	12	20
<input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m	3/4	-	20	
<input type="checkbox"/> Bañera >1,40 m	3/4	-	20	
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	1/2	-	12	20
<input type="checkbox"/> Inodoro con fluxor	1- 1 1/2	-	25-40	
<input type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado	1/2	-	12	-
<input type="checkbox"/> Urinario con cisterna	1/2	-	12	-
<input checked="" type="checkbox"/> Fregadero doméstico	1/2	-	12	20
<input type="checkbox"/> Fregadero industrial	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	-	12	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora doméstica	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora industrial	1	-	25	-
<input type="checkbox"/> Vertedero	3/4	-	20	-

- 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 3.3** Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de				
		Acero (")		Cobre o plástico		
		NORM A	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	-	<b>20</b>	≥20	
<input type="checkbox"/>	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	-	<b>20</b>	-	
<input type="checkbox"/>	Columna (montante o descendente)	¾	-	20	-	
<input type="checkbox"/>	Distribuidor principal	1	-	25	-	
<input type="checkbox"/>	Alimentación equipos de climatización	<input type="checkbox"/> < 50 kW	½	-	12	-
		<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	¾	-	20	-
		<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1	-	25	-
		<input type="checkbox"/> > 500 kW	1 ¼	-	32	-

### 3.2.1 Dimensionado de las redes de ACS

Dichos cálculos quedarán reflejados en el Anexo de Cálculos que acompaña a la memoria.

### 3.4.1 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 redes de agua fría.

### 3.4.2 Dimensionado de las redes de retorno de ACS

- 1 Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 °C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.
- 2 En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
- 3 El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
  - a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
  - b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

**Tabla 3.4** Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

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

### 3.4.3 Cálculo del aislamiento térmico

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

### 3.4.4 Cálculo de dilatadores

En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

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

## 3.5 Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

### 3.5.1 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.

### 1.5.2 Cálculo del grupo de presión:

**No procede-presion suficiente en la red de abastecimiento.**

## Sección HS 5 Evacuación de aguas

Se desarrollan en este apartado la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

### 1. Descripción General:

#### 1.1. Objeto:

El proyecto prevé la realización de un sistema de evacuación con redes separativas. Por un lado se recogen las aguas pluviales procedentes de cubiertas, y por otro las aguas fecales procedentes de los distintos aparatos sanitarios, sumideros y desagües del edificio. Se establecen un único punto de acometida, ya que actualmente no se dispone de red separativa, aunque se dejará preparado para ello.

#### 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	160 mm
Pendiente %	2 %
Capacidad en l/s	31,68 l/s

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

#### 2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio:

Explicar el sistema. (Sistema unitario. Ver el apartado de planos)

- Separativa total.  
 Separativa hasta salida edificio.  
 Red enterrada.  
 Red colgada.  
 Otros aspectos de interés:

#### 2.2. Partes específicas de la red de evacuación:

(Descripción de cada parte fundamental)

##### Desagües y derivaciones

Material:	PVC
Sifón individual:	EN TODOS LOS APARATOS
Bote sifónico:	EN TODOS LOS CUARTOS HÚMEDOS

##### Bajantes

Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones

Material:	Chapa de acero
Situación:	Pluviales

##### Colectores

Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

- <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.

Materiales:	PVC según UNE-EN 1401:98
Situación:	Colectores enterrados en urbanización exterior y colgados en la edificación.

**Tabla 1:** Características de los materiales

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

- **Fundición Dúctil:**
  - UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
  - UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
  - UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".
- **Plásticos :**
  - UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
  - UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
  - UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ".

**Características  
Generales:**

**Registros:** Accesibilidad para reparación y limpieza

<input type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: Por la parte alta.
<input type="checkbox"/>	en bajantes:	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 checked="" type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	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"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.

**Ventilación**

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

### 3. Dimensionado

#### 3.1. Red de pequeña evacuación de aguas residuales

##### 3.1.1 Desagües y derivaciones

##### A. 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 3.1 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.
- 3.

**Tabla 3.1** 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
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	-
	Suspendido	-	2	-
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
	Lavadero	3	-	40
	Vertedero	-	8	-
	Fuente para beber	-	0,5	-
	Sumidero sifónico	1	3	40
	Lavavajillas	3	6	40
	Lavadora	3	6	40
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

4. 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.
5. El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.
6. 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 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

**Tabla 3.2** 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

### B. Botes sifónicos o sifones individuales

7. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
8. 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.

### C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 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 3.3** 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
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

#### 3.1.2 Sifón individual.

Los cierres hidráulicos de los aparatos sanitarios se ejecutarán mediante sifones individuales.

#### 3.1.2 Bote sifónico.

Se han previsto en todos los cuartos húmedos por la alta posibilidad de chorros de agua y de baldeos en los vestuarios.

#### 3.1.3. Bajantes de aguas residuales

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 3.4 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 3.4** 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
110	360	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°, no se requiere ningún cambio de sección.
  - b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, 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.

#### 3.1.4. Situación

Ver Documentación gráfica adjunta

#### 3.1.5. 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 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

**Tabla 3.5** 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
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

#### 3.1.6. Situación.

Ver Documentación gráfica adjunta

### 3.2 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

La red de aguas pluviales proyectada comprende la recogida de aguas procedentes de cubierta mediante una red de bajantes. Todas las bajantes se situarán en la fachada externa del edificio.

La cubierta es inclinada. El número de bajantes proyectadas viene determinado por la superficie de recogida asignada a cada faldón de cubierta, según Documento Básico HS de Salubridad, apartado 4.2.1 Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

La entrada de bajantes de aguas pluviales en cubierta se protege mediante sumideros equipados con paragavillas para evitar la entrada de sólidos de gran tamaño en el interior de la bajante.

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se obtiene en la tabla 4.7 en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Para una pendiente de 0,5% y una superficie de cubierta de hasta 185 m<sup>2</sup> correspondería un canalón de 200 mm de sección circular. Aplicando las correcciones necesarias por intensidad pluviométrica y por la sección, se obtiene:

$$f = i/100=1,25$$

$$\text{Desarrollo real} = 1,1 \times \text{DN circular}$$

$$\text{Desarrollo real} = 1,25 \times 1,1 \times 200=275 \text{ mm}$$

Puesto que disponemos de un canalón de desarrollo 600 mm, se cubren ampliamente las exigencias del código técnico.

Los diámetros de bajante se obtienen en función del régimen pluviométrico y de la superficie servida de cubierta según la sección HS5 del Documento básico de Salubridad. Se igual forma, el caudal de aguas pluviales se determina a partir del apéndice B de la misa sección:

Localidad: Pontevedra  
Isoyeta: 40  
Zona A  
Intensidad pluviométrica:  $i= 125 \text{ mm/h}$

El valor de corrección  $f$  para las tablas de bajantes y colectores de pluviales se obtiene como:

$$f = i/100=1,25$$

Este coeficiente corrector se aplica a las superficies servidas por canalones y bajantes de aguas pluviales.

Se ha comprobado que las bajantes de aguas pluviales existentes y las repuestas presentan tuberías de igual o superior sección a la prescrita en dicho documento básico.

<b>Número de sumideros en función de la superficie de cubierta</b>	
Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Así, las bajantes pluviales que discurren por el exterior del edificio son DN110. En todos los casos, sirviendo a superficies de cubierta muy por debajo de la capacidad máxima indicada en el CTE-DB HS-5 para estos diámetros de bajantes, tras aplicar las correcciones por diferente régimen pluviométrico ya que para atender a una cubierta de 231.25 m<sup>2</sup>, se han proyectado 4 bajantes de diámetro DN110:

<b>Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h</b>	
Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Por lo que cada bajante atiende a una superficie de 57.81 m<sup>2</sup>, superficie mucho inferior a la máxima que fija el código técnico:

Para DN 110 mm  $\rightarrow 580/1,25= 464$  m<sup>2</sup> por bajante.

Se ha proyectado la red enterrada empleando tuberías de dimensión mínima DN160, salvo los tramos correspondientes a las conexiones entre bajantes y sumidero por ser tramos muy cortos.

### **3.4 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO DB-HR**

Tal y como se describe en el artículo 1 del DB HR, "Objeto": "Este Documento Básico (DB) tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de protección frente al ruido. La correcta aplicación del DB supone que se satisface el requisito básico Protección frente al ruido".

#### **1. Aislamiento acústico**

Cumplimiento de las condiciones de diseño y de dimensionado del aislamiento acústico a ruido aéreo y del aislamiento acústico a ruido de impacto.

En el proyecto se alcanzan los valores límite de aislamiento acústico a ruido aéreo y no se superan los valores límite de nivel de presión de ruido de impactos (aislamiento acústico a ruido de impactos) que se establecen en el apartado 2.1, comprobando que se adopta alguna de las soluciones de aislamiento propuestas en el apartado 3.1.2.

Además, se cumplen las condiciones de diseño de las uniones entre elementos constructivos especificadas en el apartado 3.1.4.

#### **2. Ruido y vibraciones de las instalaciones**

Se limitarán los niveles de ruido y vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal forma que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes del edificio.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como los quemadores, las calderas, las bombas de impulsión, la maquinaria de ascensores, los compresores, grupos electrógenos, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado, será tal que se cumplan los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresados en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.

El nivel de potencia acústica máximo de los equipos situados en cubiertas y zonas exteriores anexas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables no se superen los objetivos de calidad acústica correspondientes.

#### **3. Productos de construcción**

En el proyecto se cumplen las condiciones relativas a los productos de construcción expuestas en el apartado 4.

##### Características exigibles a los productos

1. Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

2. Los productos que componen los elementos constructivos homogéneos se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m<sup>2</sup>.

3. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

a) la resistividad al flujo del aire en kPa s/m<sup>2</sup>, obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica en MN/m<sup>3</sup>, obtenida según UNE EN 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

b) la rigidez dinámica en MN/m<sup>3</sup>, obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas.

c) el coeficiente de absorción acústica,  $\alpha$ , para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado.

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

#### Características exigibles a los elementos constructivos

Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

Los trasdosados se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A,  $\Delta$ RA, en dBA.

La parte ciega de las fachadas y de las cubiertas se caracterizan por:

a) el índice global de reducción acústica,  $R_w$ , en dB;

b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA,tr, en dBA;

d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;

e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, Ctr, en dB.

El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las fachadas y de las cubiertas se caracteriza por:

a) el índice global de reducción acústica,  $R_w$ , en dB;

b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, en dBA;

c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, RA,tr, en dBA;

d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;

e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, Ctr, en dB;

f) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS 3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.;

Los aireadores se caracterizan por la diferencia de niveles normalizada, ponderada A, para ruido de automóviles,  $D_{n,e,Atr}$ , en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos dispositivos cerrados.

Los sistemas, tales como techos suspendidos o conductos de instalaciones de aire acondicionado o ventilación, a través de los cuales se produzca la transmisión aérea indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada A,  $D_{n,s,A}$ , en dBA.

En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos y elementos constructivos obtenidas mediante ensayos en laboratorio. Para las obtenidas mediante métodos de cálculo, los valores obtenidos y la justificación de los cálculos se incluyen en la memoria del proyecto y se consignan en el pliego de condiciones.

En las expresiones A.16 y A.17 del Anejo A se facilita el procedimiento de cálculo del índice global de reducción acústica mediante la ley de masa para elementos constructivos homogéneos enlucidos por ambos lados.

En la expresión A.27 se facilita el procedimiento de cálculo del nivel global de presión de ruido de impactos normalizado para elementos constructivos homogéneos.

#### Control de recepción en obra de productos

En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Deberá comprobarse que los productos recibidos:

- a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
- b) disponen de la documentación exigida;
- c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
- d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

### **4. Construcción**

#### Ejecución

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, 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, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el Pliego de Condiciones se indican las condiciones de ejecución de los elementos constructivos.

#### Elementos de separación verticales y tabiquería

En la ejecución de los elementos de separación vertical y tabiquería se cumplirán las condiciones siguientes:

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante.

#### Condiciones de los elementos de separación verticales y tabiquería de fábrica o paneles prefabricados pesados y trasdosados de fábrica

En la ejecución de los elementos de fábrica o paneles prefabricados pesados y en los trasdosados de fábrica se cumplirán las condiciones siguientes:

Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

Cuando se empleen bandas elásticas, éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y fachadas, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.

En el caso de elementos de separación verticales con bandas elásticas (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la banda elástica o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.

De la misma manera, deben evitarse:

los contactos entre el enlucido del tabique o de la hoja interior de fábrica de la fachada que lleven bandas elásticas en su encuentro con un elemento de separación vertical de una hoja de fábrica (Tipo 1) y el enlucido de ésta;

Los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva bandas elásticas en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las fachadas de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.

#### Fachadas y cubiertas

En la ejecución de las fachadas y cubiertas la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realizará de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

### Instalaciones

En la ejecución de las instalaciones se utilizarán elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

### Acabados superficiales.

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

### Control de la ejecución.

El control de la ejecución de las obras se realiza de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprueba que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra queda en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

### Control de la obra terminada.

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE.

Las mediciones "in situ" para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruido de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dB para aislamiento a ruido de impacto y de 0,1 s para tiempo de reverberación.

## **5. Mantenimiento y conservación**

El edificio se mantendrá de tal forma que se conserven las condiciones acústicas proyectadas.

Las reparaciones, modificaciones o sustitución de los materiales o productos que componen los elementos constructivos del edificio se realizarán con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

### **3.5 AHORRO DE ENERGÍA DB-HE**

#### Sección HE 0 Limitación del consumo energético

Esta sección es de aplicación en edificios de nueva construcción, donde su consumo energético se limita en función de la zona climática de su localidad de su ubicación y de uso previsto.

La calificación energética para el indicador consumo energético de energía primaria no renovable del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser de una eficiencia igual o superior a la clase B, según el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.

#### Justificación del cumplimiento de la exigencia

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, los documentos de proyecto han de incluir la siguiente información:

- a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB;
- b) procedimiento empleado para el cálculo de la demanda energética y el consumo energético;
- c) demanda energética de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);
- d) descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio;
- e) rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;
- f) factores de conversión de energía final a energía primaria empleados;
- g) calificación energética para el indicador de energía primaria no renovable.

El objetivo de los procedimientos de cálculo es determinar el consumo de energía primaria procedente de fuentes de energía no renovables.

El procedimiento de cálculo debe permitir desglosar el consumo energético de energía final en función del vector energético utilizado (tipo de combustible o electricidad) para satisfacer la demanda energética de cada uno de los servicios técnicos (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación).

#### Sección HE 1 Limitación de demanda energética

Esta sección es de aplicación en edificios de nueva construcción, donde su consumo energético se limita en función de la zona climática de su localidad de su ubicación y de uso previsto.

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración, respecto al edificio de referencia del edificio o la parte ampliada, en su caso, debe ser igual o superior al establecido en la siguiente tabla.

**Tabla 2.2 Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos, en %**

Zona Climática de Verano	Carga de las Fuentes Internas			
	Baja	Media	Alta	Muy Alta
1, 2	25%	25%	25%	10%
3, 4	25%	20%	15%	0%

El objetivo es determinar la demanda energética de calefacción y refrigeración necesaria para mantener el edificio por periodo de un año en las condiciones operacionales definidas en el apartado 4.2 de DB HE 1 cuando este se somete a las solicitaciones interiores y exteriores descritas. Los procedimientos de cálculo podrán emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes.

El procedimiento de cálculo debe permitir obtener separadamente la demanda energética de calefacción y de refrigeración.

#### Sección HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

Las cuestiones referentes al las instalaciones térmicas y al cumplimiento del RITE se detallan en Anexo a la Memoria de Instalaciones de este proyecto.

#### Sección HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Esta sección del CTE HE es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en edificios de nueva construcción, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la Instalación VEEI.

En los anexos de cálculo se puede verificar que se cumplen las exigencias referentes a la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación que se detallan a continuación.

#### Procedimiento de verificación:

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificación que se expone a continuación:

- 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 del CTE H3.
- comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.2 del CTE HE3
- verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5 del CTE HE3.

#### Documentación justificativa

Deben aparecer al menos los siguientes parámetros relacionados con la iluminación :

- el índice del local (K) utilizado en el cálculo
- el número de puntos considerados en el proyecto
- el factor de mantenimiento (Fm) previsto
- la iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida
- el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado
- los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas
- el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante del cálculo
- las potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar (P)

Asimismo se justificarán para zona, el sistema de control y regulación que usados.

Caracterización y cuantificación de las exigencias (HE 3-2).

Valor de la Eficiencia Energética de la Instalación

La eficiencia energética de iluminación de una zona se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación de iluminación de una zona 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>)

E<sub>m</sub> la iluminancia media horizontal mantenida (lux)

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  
Zonas de actividad diferenciada VEEI

Zonas de actividad diferenciada VEEI	VEEI límite
Administrativo en general	3.0
Andenes de estaciones de transporte	3.0
Pabellones de exposición o ferias	3.0
Salas de diagnóstico (1)	3.5
Aulas y laboratorios (2)	3.5
Habitaciones de hospital (3)	4.0
Recintos interiores no descritos en este listado	4.0
Zonas comunes (4)	4.0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4.0
Aparcamientos	4.0
Espacios deportivos (5)	4.0
Estaciones de transporte (6)	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) (7)	6.0
Hostelería y restauración (8)	8.0
Religioso en general	8.0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	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.

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
Aparcamientos	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Cálculo (HE 3-2)

Valor de eficiencia energética de la instalación.

Los parámetros de cada local son:

K	índice del local utilizado en el cálculo
n	número de puntos considerados en el proyecto
Fm	factor de mantenimiento previsto
Em	iluminancia media horizontal mantenida obtenida
UGR	índice de deslumbramiento unificado alcanzado
Ra	índice de rendimiento de color de las lámparas seleccionadas

VEEI valor de eficiencia energética de la instalación resultante del cálculo  
 P potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar  
 Tal y como queda reflejado en el anexo de cálculos de iluminación.

#### Sistemas de control y regulación.

Todos los espacios del edificio tienen sistema de encendido y apagado manual. Se ha proyectado la instalación de un sistema centralizado horario de encendido y apagado general donde se podrán programar los horarios de uso de las instalaciones.

No se instalarán sistemas de aprovechamiento de luz natural en el edificio ya que no se cumplen las siguientes condiciones:

$$T\left(\frac{A_w}{A}\right) > 0,11$$

Aún considerando un 100% de transmisión luminosa del vidrio (T=1, caso ideal), en ninguno de los casos el área de acristalamiento de las ventanas de la zona AW supera el 11% del área total de las fachadas de la zona con ventanas al exterior o al patio o al atrio A.

#### Equipos.

Las lámparas, equipos auxiliares y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitadas las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las siguientes tablas:

#### Lámparas de descarga:

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	---	62	---
70	---	---	84	84
80	92	---	---	---
100	---	---	116	116
125	139	---	---	---
150	---	---	171	171
250	270	---	277	270 (2,15A) 277 (3A)
400	425	---	435	425 (3,5 A) 435 (4,6 A)

#### Lámparas halógenas de baja tensión:

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2X35	85

3X25  
2X50

125  
120

Control de recepción en obra de los productos.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Mantenimiento y conservación (HE 3-5).

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.

#### Sección HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Esta sección es de aplicación en edificios de nueva construcción, donde se establece la Contribución Solar Mínima de ACS.

La contribución solar mínima para ACS podrá sustituirse parcial o totalmente mediante una instalación alternativa de otras energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio, por lo tanto, dado que la energía primaria utilizada es la energía geotérmica, no es necesaria la instalación de un sistema de aprovechamiento de energía solar.

#### Sección HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Siguiendo los criterios de aplicación especificados en esta sección, **no resulta de aplicación**, ya que este proyecto se refiere a una nueva construcción de un edificio que aunque se pudiera asimilar a una construcción de instalaciones deportivas, la superficie es inferior a 5.000 m<sup>2</sup>.

### 3.6 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO DB-SI

Tal y como se describe en el DB-SI (artículo 11) "El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación."

Para garantizar los objetivos del Documento Básico (DB-SI) se deben cumplir determinadas secciones. "La correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio"."

Las exigencias básicas son las siguientes

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

SI 1 :Propagación interior

1 Compartimentación en sectores de incendio.

EL edificio tiene consideración de uso deportivo- Dado que la totalidad de los espacios de pública concurrencia se disponen en planta baja, no es necesaria la compartimentación en sectores de incendios, de acuerdo en lo dispuesto en la Tabla 1.1.

2. Locales y zonas de riesgo especial.

No existen locales o zonas de riesgo especial.

3. Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

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

Ya que se limita a un máximo de tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) y en las que no existan elementos cuya clase de reacción al fuego sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor, se cumple el apartado 3.2 de la sección SI 1 del DB-SI.

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se mantiene en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc, excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Mediante la disposición de un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i?o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

4. Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1:

<b>Tabla 4.1. Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos</b>				
<b>Situación del elemento (1)</b>	<b>Normativa</b>		<b>Proyecto</b>	
	<b>Revestimientos de paredes y techos (2)(3)</b>	<b>Revestimiento de suelos (3)</b>	<b>Revestimientos de paredes y techos</b>	<b>Revestimiento de suelos</b>
Zonas ocupables(4)	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>	C-s2,d0	A1 <sub>FL</sub>

- (1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
- (2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
- (3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.
- (4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.

## SI 2: Propagación exterior

### 1. Medianerías y fachadas

Dado que el edificio está configurado por un único sector de incendio, no existe peligro de propagación entre sectores. Tampoco existen pasillos o escaleras protegidas hacia los que se pueda producir una posible propagación. Tampoco existe el riesgo de propagación vertical dado que el edificio solamente cuenta con una planta sobre la rasante natural del terreno.

La reacción al fuego de los materiales de fachada que ocupan más del 10% de la superficie de acabado exterior deberá ser como mínimo B-s3,d2 hasta una altura de 3,5 m, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde una cubierta.

### 2. Cubiertas

Dado que se trata de un edificio aislado que no comparte medianerías con ningún otro, no existe riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea por edificios colindantes o por el mismo edificio.

En el proyecto no existen encuentros entre cubierta y fachada pertenecientes a sectores de incendio o a edificios diferentes.

Los materiales que ocupan más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5m de distancia de la proyección vertical de zonas de fachada 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 (tl).

### SI 3 :Evacuación de ocupantes

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

La evacuación desde cualquiera de las dependencias del edificio se produce directamente al espacio exterior.

No se realiza a través de zonas del edificio que incluyan usos diferentes.

#### 2. Cálculo de la ocupación.

De acuerdo con la sección SI 3 del DB-SI, para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc.

En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla, deben aplicarse los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

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

La OCUPACIÓN TOTAL es MENOR de 250 ocupantes.

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

<b>Nombre recinto: Vestuarios (zona A +zona B)</b> Número de salidas: 2 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente, y no lo hace. La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m.		
<b>Nombre de la salida</b>	<b>Tipo de salida</b>	<b>Asignación de ocupantes</b>
Puerta vestuarios	Salida de recinto	36

<b>Nombre recinto: Vestuarios (zona C)</b> Número de salidas: 1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente, y no lo hace. La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m.		
<b>Nombre de la salida</b>	<b>Tipo de salida</b>	<b>Asignación de ocupantes</b>
Puerta vestuarios	Salida de recinto	18

<p><b>Nombre recinto: Aseos M</b> Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente, y no lo hace. La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m.</p>		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Puerta aseo M	Salida de recinto	1

<p><b>Nombre recinto: Aseos F</b> Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente, y no lo hace. La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m.</p>		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Puerta aseo F	Salida de recinto	1

<p><b>Nombre recinto: Vestuario árbitros</b> Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente, y no lo hace. La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m.</p>		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Puerta vestuario arb.	Salida de recinto	3

<p><b>Nombre recinto: Vestuario independiente</b> Número de salidas:1 En el recinto la evacuación hasta una salida de planta no debe salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente, y no lo hace. La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m.</p>		
Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
Puerta vestuario indep.	Salida de recinto	8

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 y del DB-SU que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

#### 4 Dimensionado de los medios de evacuación

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso 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.

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

Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación.( Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

Definiciones para el cálculo de dimensionado

$E =$  Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por encima o por debajo de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable.

$AS =$  Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

$S =$  Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las  $P$  personas. Incluye, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

$P =$  Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

Otros criterios de dimensionado

La anchura mínima es:

- 0,80 m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma.
- 1,20 m en uso Docente, en zonas de escolarización infantil y en centros de enseñanza primaria, así como en zonas de público de uso Pública Concurrencia y Comercial.
- 1,40 m en uso Hospitalario en zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros iguales o mayores que  $90^\circ$  y 1,20 m en otras zonas.
- 1,00 en el resto de los casos.

La anchura de cálculo de una puerta de salida del recinto de una escalera protegida a planta de salida del edificio debe ser:

- al menos igual al 80% de la anchura de cálculo de la escalera.
- $\geq 0,80$  m en todo caso.
- La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,20 m

## 5. Protección de las escaleras

No es necesario justificar el cumplimiento de la sección SI 3, apartado 5 y del DB-SI (protección de las escaleras) pues no existen escaleras de evacuación.

6. Puertas situadas en recorridos de evacuación.

**-Nombre puerta de evacuación: Puertas vestuarios (A+B)**

Número de personas que evacua:  $2 \times P = 18 (36) < 50$

La evacuación prevista es inferior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Sí

Tipo de puerta de evacuación: La puerta no es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: Puerta abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

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

**-Nombre puerta de evacuación: Puertas vestuarios (C)**

Número de personas que evacua:  $P = 18 < 50$

La evacuación prevista es inferior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Sí

Tipo de puerta de evacuación: La puerta no es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: Puerta abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

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

**-Nombre puerta de evacuación: Puerta aseo M**

Número de personas que evacua:  $P = 1 < 50$

La evacuación prevista es inferior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Sí

Tipo de puerta de evacuación: La puerta no es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: Puerta corredera sin apertura automática.

La puerta es corredera y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y

rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

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

**-Nombre puerta de evacuación: Puerta aseo F**

Número de personas que evacua:  $P=1 < 50$

La evacuación prevista es inferior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Sí

Tipo de puerta de evacuación: La puerta no es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: Puerta corredera sin apertura automática.

La puerta es corredera y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

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

**-Nombre puerta de evacuación: Puerta vestuario árbitros**

Número de personas que evacua:  $P=3 < 50$

La evacuación prevista es inferior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Sí

Tipo de puerta de evacuación: La puerta no es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: Puerta abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

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

**-Nombre puerta de evacuación: Puerta vestuario independiente**

Número de personas que evacua:  $P=8 < 50$

La evacuación prevista es inferior a 50 personas. (Criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de la Sección 3 del DB-SI).

Abre en el sentido de la evacuación: Sí

Tipo de puerta de evacuación: La puerta no es una salida de planta o de edificio.

Tipo de maniobra: Puerta abatible con eje de giro vertical sin apertura automática.

La puerta es abatible con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien, no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien, consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

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

## 7 Señalización de los medios de evacuación.

1. Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales indicativas de dirección de los recorridos, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En los recorridos de evacuación, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispondrá la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de la sección 3 del DB-SI.

g) Los itinerarios accesibles para personas con discapacidad que conducen a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizan mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

Los itinerarios accesibles que conducen a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo " ZONA DE REFUGIO ".

h) La superficie de las zonas de refugio se señalarán mediante diferente color en el pavimento y el rótulo " ZONA DE REFUGIO " acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

2. Las señales son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-3:2003.

8. Control del humo de incendio.

Se cumplen las condiciones de evacuación de humos pues no existe ningún caso en el que sea necesario.

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

El uso seleccionado para el proyecto no es Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m<sup>2</sup>.

Todas las plantas de salida del edificio disponen de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

En plantas de salida del edificio se pueden habilitar salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

## SI 4 :Instalaciones de protección contra incendios

### 1 Dotación de instalaciones de protección contra incendios

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.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para cada local de riesgo especial, así como para cada zona, en función de su uso previsto, pero en ningún caso será inferior a la exigida con carácter general para el uso principal del edificio o del establecimiento.

La obra dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican a continuación:

#### Extintores

Conforme al DB-SI4 del CTE, se instalarán extintores con cobertura total de todas las dependencias.

El diseño de la instalación se efectúa según los criterios:

- R.T.2.EXT de CCEPREVEN.
- DB-SI4 CTE.
- Reglamento de Instalación de Protección Contra Incendios.
- Reglamento de aparatos a presión e Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP5
- Norma UNE 23110 "Extintores portátiles"

Como sistema de primera intervención en caso de incendio, se instalarán extintores de diversos tipos y eficacias en función del tipo de fuego previsible y de los riesgos existentes, para la ubicación de los extintores se han seguido los siguientes criterios:

- Su ubicación se hace en sitios claramente visibles y accesibles, situándolos preferiblemente próximos a las salidas y accesos a vías de evacuación.
- Los extintores se colocarán en hornacinas empotradas en los paramentos, de modo que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 metros sobre el suelo.
- Como regla general la distancia desde cualquier punto hasta el extintor adecuado más próximo, no supere los 15 m y en los locales de riesgo especial alto, no se superarán los 10 metros de recorrido, a excepción de los sectores de incendio que a continuación se indican en los cuales se instalarán como mínimo los siguientes extintores:
- Se disponen extintores de tipo polvo polivalente de 6 Kg de eficacia 21A-113B.
- En zonas de riesgo de fuego en presencia de electricidad (cuadros eléctricos y maquinaria) se colocarán extintores de CO2 de 5 Kg

#### Sistemas de bocas de incendios equipadas Ø 25

Conforme al DB-SI4 del CTE, por no ser la superficie superior a 2000 m2, no es necesaria su instalación.

#### Columna seca

El edificio en estudio no contará con una instalación de columna seca, debido a que dispone de una altura de evacuación inferior a 24 m.

#### Sistema de detección de incendios

Conforme al DBSI4 del CTE, no es necesaria su instalación.

#### Hidrantes exteriores

Conforme al DB-SI4 del CTE, no será necesario dotar al edificio con esta instalación.

#### Alumbrado de emergencia

El edificio dispondrá 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, de acuerdo a lo indicado en el DB SU 4 del Código Técnico de la Edificación.

El alumbrado de emergencia entrara automáticamente en funcionamiento al producirse un descenso de la tensión de alimentación del alumbrado normal por debajo del 70% de su valor nominal.

La autonomía del alumbrado de emergencia será, como mínimo, una hora, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

El nivel de iluminación que proporciona el alumbrado de emergencia en las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, en el suelo es, 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 se tratan 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 Iux, como mínimo.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima no será mayor que 40:1. a lo largo de la línea central de una vía de evacuación.

Para el cálculo de los niveles de iluminación se ha considerado nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos.

La colocación de los equipos para alumbrado de emergencia se situarán a más de 2 m por encima del nivel del suelo.

Para la realización de este alumbrado se emplearán bloques autónomos de emergencia.

Se respetarán las premisas establecidas en el REBT en cuanto al número de aparatos alimentados por cada circuito, no siendo superior a 12 en ningún caso.

Asimismo, se ha previsto una instalación de señalización conforme a los criterios indicados en el REBT y el apartado SI del Código Técnico de la Edificación, tal como se ha explicado anteriormente en el capítulo de Protección Contra Incendios.

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

Los medios de protección existentes contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se señalizan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 con este tamaño:

- a) 210 x 210 mm. cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- b) 420 x 420 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.

c) 594 x 594 mm. cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales existentes son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal y cuando son fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa cumplen lo establecido en la norma UNE 23035 - 4:2003.

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida.

## SI 5 :Intervención de bomberos

### 1. Condiciones de aproximación y entorno.

No es necesario cumplir condiciones de aproximación y entorno pues la altura de evacuación descendente es menor de 9 m.

No es necesario disponer de espacio de maniobra con las condiciones establecidas en el DB-SI (Sección SI 5) pues la altura de evacuación descendente es menor de 9m.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m. de largo.

No es necesario disponer de un espacio suficiente para la maniobra de los vehículos del servicio de extinción de incendios en los términos descritos en el DB-SI sección 5, pues no existen vías de acceso sin salida de más de 20 m de largo.

### 2. Accesibilidad por fachada.

No se han previsto condiciones especiales para la accesibilidad por fachada.

## SI 6 :Resistencia al fuego de la estructura

### 1. Generalidades.

Tal y como se expone en el punto 1 de la sección SI 6 del DB SI:

1. La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en un edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes. Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose de forma importante su capacidad mecánica. Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

2. En este Documento Básico se indican únicamente métodos simplificados de cálculo suficientemente aproximados para la mayoría de las situaciones habituales (véase anexos B a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

3. Pueden adoptarse otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio, tales como las denominadas curvas paramétricas o, para efectos locales los modelos de incendio de una o dos zonas o de fuegos localizados o métodos basados en dinámica de fluidos (CFD, según siglas inglesas) tales como los que se contemplan en la norma UNE-EN 1991-1-2:2004.

En dicha norma se recogen, asimismo, también otras curvas nominales para fuego exterior o para incendios producidos por combustibles de gran poder calorífico, como hidrocarburos, y métodos para el estudio de los elementos externos situados fuera de la envolvente del sector de incendio y a los que el fuego afecta a través de las aberturas en fachada.

4. En las normas UNE-EN 1992-1-2:1996, UNE-EN 1993-1-2:1996, UNE-EN 1994-1-2:1996, UNE-EN 1995-1-2:1996, se incluyen modelos de resistencia para los materiales.

5. Los modelos de incendio citados en el párrafo 3 son adecuados para el estudio de edificios singulares o para el tratamiento global de la estructura o parte de ella, así como cuando se requiera un estudio más ajustado a la situación de incendio real.

6. En cualquier caso, también es válido evaluar el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

7. Si se utilizan los métodos simplificados indicados en este Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

### 2. Resistencia al fuego de la estructura.

De igual manera y como se expone en el punto 2 de la sección SI 6 del DB SI:

1. Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante  $t$ , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

2. En el caso de sectores de riesgo mínimo y en aquellos sectores de incendio en los que, por su tamaño y por la distribución de la carga de fuego, no sea previsible la existencia de fuegos totalmente desarrollados, la comprobación de la resistencia al fuego puede hacerse elemento a elemento mediante el estudio por medio de fuegos localizados, según se indica en el Eurocódigo 1 (UNE-EN 1991-1-2: 2004) situando sucesivamente la carga de fuego en la posición previsible más desfavorable.

3. En este Documento Básico no se considera la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

3. Elementos estructurales principales.

1. Se considera que la resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

a) Alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, o

b) Soporta dicha acción durante el tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el anexo B.

La resistencia al fuego de los sectores considerados es la siguiente:

Nombre del sector: Complejo Deportivo.
Uso previsto: Pública Concurrencias
Situación: - Planta sobre rasante con altura de evacuación $h \leq 15$ m y su resistencia al fuego es de R90

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

4 Elementos estructurales secundarios.

Cumpliendo los requisitos exigidos a los elementos estructurales secundarios (punto 4 de la sección SI6 del BD-SI) Los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, tienen la misma resistencia al fuego que a los elementos principales si su colapso puede ocasionar daños personales o compromete la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio. En otros casos no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

Al mismo tiempo las estructuras sustentantes de elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas serán R 30, excepto cuando, además de ser clase M2 conforme a UNE 23727:1990 , según se establece en el Capítulo 4 de la Sección 1 de este DB, el certificado de ensayo acredite la perforación del elemento, en cuyo caso no precisan cumplir ninguna exigencia de resistencia al fuego.

5 Determinación de los efectos de las acciones durante el incendio.

1. Deben ser consideradas las mismas acciones permanentes y variables que en el cálculo en situación persistente, si es probable que actúen en caso de incendio.
2. Los efectos de las acciones durante la exposición al incendio deben obtenerse del Documento Básico DB - SE.
3. Los valores de las distintas acciones y coeficientes deben ser obtenidos según se indica en el Documento Básico DB - SE, apartado 4.2.2.
4. Si se emplean los métodos indicados en este Documento Básico para el cálculo de la resistencia al fuego estructural puede tomarse como efecto de la acción de incendio únicamente el derivado del efecto de la temperatura en la resistencia del elemento estructural.
5. Como simplificación para el cálculo se puede estimar el efecto de las acciones de cálculo en situación de incendio a partir del efecto de las acciones de cálculo a temperatura normal, como:  $E_{fi,d} = \zeta_{fi} E_d$  siendo:

$E_d$ : efecto de las acciones de cálculo en situación persistente (temperatura normal).

$\zeta_{fi}$ : factor de reducción, donde el factor  $\zeta_{fi}$  se puede obtener como:

$$\eta_{fi} = \frac{G_K + \psi_{1,1} Q_{K,1}}{\gamma_G G_K + \gamma_{Q,1} Q_{K,1}}$$

donde el subíndice 1 es la acción variable dominante considerada en la situación persistente.

#### 6 Determinación de la resistencia al fuego.

1. La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

a) Comprobando las dimensiones de su sección transversal con lo indicado en las distintas tablas, según el material, dadas en los anexos C a F, para las distintas resistencias al fuego.

b) Obteniendo su resistencia por los métodos simplificados dados en los mismos anexos.

c) Mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

2. En el análisis del elemento puede considerarse que las coacciones en los apoyos y extremos del elemento durante el tiempo de exposición al fuego no varían con respecto a las que se producen a temperatura normal.

3. Cualquier modo de fallo no tenido en cuenta explícitamente en el análisis de esfuerzos o en la respuesta estructural deberá evitarse mediante detalles constructivos apropiados.

4. Si el anexo correspondiente al material específico (C a F) no indica lo contrario, los valores de los coeficientes parciales de resistencia en situación de incendio deben tomarse iguales a la unidad:  $\eta_{M,fi} = 1$

5. En la utilización de algunas tablas de especificaciones de hormigón y acero se considera el coeficiente de sobredimensionado  $\mu_{fi}$ , definido como:

$$\mu_{fi} = \frac{E_{fi,d}}{R_{fi,d,0}}$$

siendo:

$R_{fi,d,0}$  resistencia del elemento estructural en situación de incendio en el instante inicial  $t=0$ , a temperatura normal.



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



## 4.1 ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN LA COMUNIDAD DE GALICIA

HOJA RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 35/2000 (D.O.G. 29.02.00) EN DESARROLLO DE LA LEY 8/97 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN LA COMUNIDAD DE GALICIA

NIVELES DE ACCESIBILIDAD EXIGIDOS PARA EDIFICIOS DE USO PÚBLICO DE NUEVA CONSTRUCCIÓN									
USO	CAP	ITIN	APAR	ASE	DOR	VES	PROYECTO*		
RESIDENCIAL	HOTELES	25/50 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----		
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD		
	RESIDENCIAS	25/50 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----		
		+ DE 50 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	AD		
	CAMPINGS	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
	PRISIONES	TODAS	AD	AD	AD	AD	AD		
COMERCIAL	MERCADOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
	ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES	> 100/499 m <sup>2</sup>	PR	----	----	----	----		
		≥ 500 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----		
	BARES Y RESTAURANTES	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----		
SANITARIO ASISTENCIAL	HOSPITALES	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD		
	CENTROS DE SALUD	TODOS	AD	AD	AD	AD	AD		
	CLÍNICAS Y DISPENSARIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD		
	CENTROS DE REHABILITACIÓN	TODOS	AD	AD	AD	----	AD		
	FARMACIAS	TODAS	PR	----	----	----	----		
	RESIDENCIAS	< 25 PLAZAS	PR	----	AD	AD	----	----	
		≥ 25 PLAZAS	AD	AD	AD	AD	----	----	
	APARTAMENTOS TUTELADOS	TODOS	AD	AD	AD	AD	----	----	
CENTROS DE DÍA	TODOS	AD	AD	AD	----	AD			
HOGARES-CLUB	TODOS	AD	AD	AD	----	----			
OCIO	DISCOTECAS	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----		
	DISCO BAR	> 50 PLAZAS	AD	AD	AD	----	----		
	PARQUES DE ATRACCIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
	PARQUES ACUÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
	PARQUES TEMÁTICOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
DEPORTIVO	POLIDEPORTIVOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD	<b>ADAPTADO</b>	
	ESTADIOS	TODOS	AD	AD	AD	----	AD		
CULTURAL	MUSEOS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----		
	TEATROS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	AD		
	CINES	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----		
	SALAS DE CONGRESOS	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----		
	CASA DE CULTURA	> 250 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----		
	BIBLIOTECAS	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----		
	CENTROS CÍVICOS	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----		
SALAS DE EXPOSICIONES	> 150 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----			
ADMINISTRATIVO	CENTROS DE LAS DIFERENTES ADMINISTRACIONES	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
	OFICINAS DE ATENCIÓN AL PÚBLICO	> 200-499 m <sup>2</sup>	PR	----	AD	----	----		
		≥ 500 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----		
TRABAJO	CENTROS DE TRABAJO	> DE 50 TRABAJADORES	AD	AD	AD	----	AD		
DOCENTE	CENTROS DOCENTES	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
RELIGIOSO	CENTROS RELIGIOSOS	> 150-499 m <sup>2</sup>	PR	----	AD	----	----		
		≥ 500 m <sup>2</sup>	AD	AD	AD	----	----		
TRANSPORTE	AEROPUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
	PUERTOS	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
	ESTACIÓN AUTOBUSES	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
	ESTACIÓN FERROCARRIL	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
	ÁREAS DE SERVICIO	TODOS	AD	AD	AD	----	----		
	GASOLINERAS	TODOS	PR	----	AD	----	----		

AD: ADAPTADO

PR: PRACTICABLE

CAP: CAPACIDAD O DIMENSIÓN DE LOS EDIFICIOS

ITIN: ITINERARIO DE ACCESO

APAR: APARCAMIENTO

ASE: ASEOS

DOR: DORMITORIOS

VES: VESTUARIOS

LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO QUE EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD O DIMENSIONES NO SE ENCUENTREN INCLUIDOS EN EL CUADRO ANTERIOR DEBERÁN, EN TODO CASO, REUNIR LAS CONDICIONES PARA SER CONSIDERADOS PRACTICABLES.

LOS EDIFICIOS DE USO PÚBLICO QUE EN FUNCIÓN DE SU CAPACIDAD O DIMENSIONES NO SE ENCUENTREN INCLUIDOS EN EL CUADRO ANTERIOR DEBERÁN, EN TODO CASO, REUNIR LAS CONDICIONES PARA SER CONSIDERADOS PRACTICABLES.

CONCEPTO	PARÁMETRO		MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO	
			ADAPTADO	PRACTICABLE		
ACCESO DESDE LA VÍA PÚBLICA Base 2.1.1	PUERTAS DE PASO	ANCHO MÍNIMO	0,80 m.		0,90 m	
		ALTO MÍNIMO	2 m.		2,10 m	
COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	ESPACIO EXTERIOR E INTERIOR LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	adaptado	
	CORREDORES QUE COINCIDAN CON VÍAS DE EVACUACIÓN		ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m	adaptado	
	CORREDORES		ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	adaptado	
	ESPACIO MÍNIMO DE GIRO EN CADA PLANTA		INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m	adaptado	
PAVIMENTOS Base 2.1.3	PAVIMENTOS		SERÁN ANTIDESLIZANTES		cumple	
	GRANDES SUPERFICIES		FRANJAS DE PAVIMENTO CON DISTINTA TEXTURA PARA GUIAR A INVIDENTES			
	INTERRUPCIONES, DESNIVELES, OBSTÁCULOS, ZONAS DE RIEGO		CAMBIO DE TEXTURA EN EL PAVIMENTO			
	DIFERENCIAS DE NIVEL EN EL PAVIMENTO CON ARISTAS ACHAFLANADAS O REDONDEADAS		2 cm.	3 cm.	cumple	
RAMPAS Base 2.2.1	ANCHO MÍNIMO		1,50 m	1,20 m	no procede	
	PENDIENTE MÁXIMA LONGITUDINAL *	LONGITUD < 3 m.	10%	12%	no procede	
		L ENTRE 3 Y 10 m.	8%	10%	cumple	
		LONGITUD ≥ 10 m.	6%	8%	no procede	
	* POR PROBLEMAS FÍSICOS PODRÁN INCREMENTARSE EN UN 2%					
	PENDIENTE MÁXIMA TRANSVERSAL		2%	3%		
	LONGITUD MÁXIMA DE CADA TRAMO		20 m.	25 m.		
	DESCANSOS	ANCHO MÍNIMO	EL DE LA RAMPA		no procede	
		LARGO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m	no procede	
	GIROS A 90°	PERMITIRÁN INSCRIBIR UN CÍRCULO DE Ø MÍNIMO		1,50 m	1,20 m	no procede
		PROTECCIÓN LATERAL		DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES		no procede
	ESPACIO BAJO RAMPAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		no procede	
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDÁBLE OTRO 0,65-0,70 m		no procede	
ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO 10 LUX		no procede		
ESCALERAS Base 2.2.2	ANCHO MÍNIMO		1,20 m	1,00 m	cumple	
	DESCANSO MÍN		1,20 m	1,00 m	cumple	
	TRAMO SIN DESCANSO		EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m		cumple	
	DESNIVELES DE 1 ESCALÓN		SALVADOS MEDIANTE RAMPA		cumple	
	TABICA MÁXIMA		0,17 m	0,18 m	0,17 m	
	DIMENSIÓN HUELLA		2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm	2T+H=62 cm	
	ESPACIOS BAJO ESCALERAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		cerrado	
	PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDÁBLE OTRO 0,65-0,70 m		0,90 m	
	ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO DE 10 LUX	MÍNIMO DE 10 LUX	cumple	
ASCENSORES Base 2.2.3	DIMENSIONES INTERIORES	ANCHO MÍNIMO	1,10 m	0,90 m	no procede	
		PROFUNDIDAD MÍNIMA	1,40 m	1,20 m	no procede	
		SUPERFICIE MÍNIMA	1,60 m <sup>2</sup>	1,20 m <sup>2</sup>	no procede	
		PASO LIBRE EN PUERTAS	0,80 m	0,80 m	no procede	
	VESTÍBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES		LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		no procede	
	BOTONERAS DE ASCENSORES		ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		no procede	
ESCALERAS MECÁNICAS Base 2.2.4	NÚMERO MÍNIMO DE PELDAÑOS ENRASADOS A LA ENTRADA Y A LA SALIDA		2,5	2,5	no procede	
	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m	no procede	
	VELOCIDAD MÁXIMA		0,5 m/seg.	0,5 m/seg.	no procede	
BANDAS MECÁNICAS Base 2.2.5	ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m	no procede	

S E R V I C I O S	SERVICIOS HIGIENICOS Base 2.3.1	DIMENSIONES DE APROXIMACIÓN FRONTAL AL LAVABO Y LATERAL AL INODORO		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	1,50 m	
		PUERTAS	ANCHO LIBRE		0,80 m	0,80 m	0,80 m
			TIRADOR DE PRESIÓN O PALANCA Y TIRADOR HORIZONTAL A UNA ALTURA H		0,90 < H < 1,20 m.	0,80 < H < 1,30 m.	
		LAVABOS	CARACTERÍSTICAS		SIN PIE NI MOBILIARIO INFERIOR, GRIFO PRESIÓN O PALANCA		cumple
	ALTURA		0,85 m	0,90 m			
	INODOROS	BARRAS LATERALES		A AMBOS LADOS, UNA DE ELLAS ABATIBLE CON ESPACIO LIBRE DE 80 cm.		cumple	
				ALTURA DEL SUELO: 0,70 m.	ALTURA DEL SUELO: 0,80 m.		
				ALTURA DEL ASIENTO: 0,20 m	ALTURA DEL ASIENTO: 0,25 m		
		PULSADORES Y MECANISMOS		1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.		
	D O R M I T	DORMITORIOS Base 2.3.2	DIMENSIONES		INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO	No procede
PASILLOS EN DORMITORIOS			ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	No procede		
PUERTAS			ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m	No procede		
ESPACIO DE APROX. LATERAL CAMA			0,90m	0,90m	No procede		
ALTURA PULSADORES Y TIRADORES			1,20 m. > H > 0,90 m.	1,30 m. > H > 0,80 m.	No procede		
V E S T U A R I O S	CABINAS	DIMENSIONES		MÍNIMO 1,70 x1,80 m.		adaptado	
		ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.		adaptado	
		PASILLOS VESTIDORES Y DUCHAS		ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m	adaptado	
		ESPACIO DE APROX. LATERAL		A MOBILIARIO DE 0,80m		adaptado	
		ALTURA PULSADORES		ENTRE 1,20 y 0,90m	ENTRE 1,30 y 0,80m	adaptado	
		ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS		INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO	adaptado	
		DUCHAS	DIMENSIONES		MÍNIMO UNA DUCHA DE 1,80x1,20m		adaptado
	ASIENTO		0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.		adaptado		
	PUERTAS		ANCHO MÍNIMO 0,80m		adaptado		
	ÁREA VESTUARIOS	PAVIMENTO		ANTIDESLIZANTE		adaptado	

**EN TODO CASO SE CUMPLIRÁ LO RESEÑADO EN EL REAL DECRETO 556/89 POR EL QUE SE  
ARBITRAN MEDIDAS MÍNIMAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS (B.O.E. 23.05.89)**

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo.: Manuel González Sanchidrián**



## 4.2 PROTECCIÓN ACÚSTICA DE GALICIA

### OBJETO

Protección de las personas contra los ruidos y las vibraciones imputables a cualquier causa.

### ÁMBITO

Todos los elementos constructivos constituyentes de la edificación, en tanto en cuanto facilitan o dificultan la transmisión de los ruidos y de las vibraciones producidas en su entorno.

CONCEPTO	PARÁMETRO	PROYECTO
Condiciones exigibles a elementos constructivos que componen la edificación	Determinadas en la Norma Básica de edificación sobre condiciones acústicas (NBE-CA-88) <small>NOTA: Con la derogación de la NBE CA-88 por parte del DB HR del CTE las condiciones exigibles de los elementos constructivos pasan a ser las indicadas en el apartado 2 del citado documento básico.</small>	(a) CUMPLE
Excepto forjados constitutivos de primera planta de la edificación, cuando sea de uso residencial y en la planta baja puedan localizarse, con arreglo al planeamiento, usos susceptibles de producir molestias por ruidos o vibraciones	Aislamiento bruto a ruido aéreo exigible de, al menos, 55 dB(A)	(b) CUMPLE
Aparatos elevadores, instalaciones de ventilación y acondicionamiento de aire y sus torres de refrigeración, la distribución y evacuación de aguas, la transformación de energía eléctrica y los demás servicios de los edificios	Instalados con las precauciones de localización y aislamiento que garanticen un nivel de transmisión sonora a los locales y ambientes próximos que cumplan lo dispuesto en el Título II del anexo de esta Ley	(c) CUMPLE
<b>NORMAS MÍNIMAS PARA EVITAR EN LO POSIBLE LA TRANSMISIÓN DE RUIDOS POR LA ESTRUCTURA</b>		
Todos los elementos con órganos móviles se mantendrán en perfecto estado de conservación, principalmente en lo referente a la suavidad de sus rodamientos		(d) CUMPLE No se instala ninguna máquina de este tipo
No se permitirá el anclaje directo de máquinas o soportes de éstas en las paredes medianeras, techos o forjados de separación de recintos.	Se realizará interponiendo los adecuados dispositivos antivibratorios	(e) CUMPLE No se instala ninguna máquina de este tipo
Máquinas de arranque violento, las que trabajen por golpes o choques bruscos y las dotadas de órganos con movimiento alternativo.	Deberán estar ancladas en bancadas independientes, sobre el suelo y aisladas de la estructura de la edificación por medio de los adecuados antivibradores	(f) CUMPLE No se instala ninguna máquina de este tipo
Conductos por los que circulen fluidos líquidos o gaseosos en forma forzada, conectados directamente con máquinas que tengan órganos en movimiento	Dispondrán de dispositivos de separación que impidan la transmisión de las vibraciones generadas en tales máquinas. Las bridas y los soportes de los conductos tendrán elementos antivibratorios. Las aberturas de los muros para el paso de las conducciones se dotarán de materiales antivibratorios.	(g) CUMPLE No se instala ninguna máquina de este tipo
Circuitos de agua	Se evitará la producción de los golpes de elevadores hidráulicos, y las secciones y la disposición de las válvulas y de la grifería deberán ser tales que el fluido circule por las mismas en régimen laminar para los gastos nominales	(h) CUMPLE

VALORES DE RECEPCIÓN DE RUIDO		AMBIENTE EXTERIOR		AMBIENTE INTERIOR	
Zonas de sensibilidad acústica (*)		De 08:00. a 22:00 h.	De 22:00 a 08:00 h.	De 08:00 a 22:00 h.	De 22:00 a 08:00 h.
X	Alta sensibilidad: Áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos	60	50	30	25
	Moderada sensibilidad: VIVIENDAS, hoteles o zonas de especial protección como los centros históricos.	65	55	35	30
	Baja sensibilidad: Restaurantes, bares, locales o centros comerciales	70	60	40	35
	Zona de servidumbre: Sectores del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sist. generales de infraestructuras	75	65	40	35

VALORES DE RECEPCIÓN A LAS VIBRACIONES EN EL AMBIENTE INTERIOR

Uso del recinto afectado	Período	Curva base
Sanitario	Diurno	1
	Nocturno	1
Residencial	Diurno	2
	Nocturno	1,4
Oficinas	Diurno	4
	Nocturno	4
Almacén y comercial	Diurno	8
	Nocturno	8

A partir de la presentación del correspondiente certificado de fin de obra, el Ayuntamiento comprobará el cumplimiento de las prescripciones establecidas en este título.  
Sin el informe favorable sobre el cumplimiento de los requisitos acústicos exigidos no se concederá la licencia de primera utilización.

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo.: Manuel González Sanchidrián**

**DECRETO 320/2002, REGLAMENTO QUE ESTABLECE LAS ORDENANZAS TIPO SOBRE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

**OBJETO**

Protección de las personas contra los ruidos y las vibraciones imputables a cualquier causa.

**ÁMBITO**

Todas las actividades e instalaciones industriales, comerciales y de servicios, construcciones y obras, edificaciones, actividades de ocio, de espectáculos y recreativas, tráfico que generan ruidos y/o vibraciones susceptibles de producir molestias, así como aquellas actividades que implique una perturbación por ruidos de vecindad y estén en Ayuntamientos de Galicia que no tengan ordenanzas municipales sobre ruido y vibraciones o que estén sin adaptar a la Ley 7/1997.

**NO** se otorgará **LICENCIA DE APERTURA** de las instalaciones, de las actividades o de los establecimientos sometidos a lo dispuesto en esta Ley si los proyectos presentados por los interesados no se ajustan a lo dispuesto en la misma.

Art. 8º.- Proyectos de obras o instalaciones:

Los estudios de proyectos de actividades clasificadas y/o sujetas al reglamento de espectáculos y actividades recreativas, contendrán las medidas específicas adicionales prescritas en la siguiente tabla.

**PROYECTOS DE OBRAS O INSTALACIONES (Actividades de ocio, espectáculos y recreativas)**

CONCEPTO	PARÁMETRO	PROYECTO
Aviso de niveles sonoros, en establecimientos públicos que dispongan de equipo musical de elevada potencia.	No podrán superar niveles sonoros máximos de 90 dB(A), en ningún punto accesible por los usuarios.	CUMPLE
Certificado final de obra	Recogerá que los materiales proyectados para tratamiento acústico de paredes, techos y suelos, que garanticen los aislamiento mínimos requeridos, fueron instalados.	CUMPLE
Doble puerta en establecimientos con equipo musical de emisión $\geq 80$ dB(A)	Será obligatoria, con cierre automático y dispositivo antipánico de apertura manual, constituyendo un vestíbulo cortavientos.	No afecta
<b>MEDIDAS ADICIONALES ESPECÍFICAS DEL ESTUDIO DE IMPACTO ACÚSTICO</b>		
Deberá describir, con carácter específico los siguientes aspectos:	Características de los equipos musicales (potencia acústica y gama de frecuencias) Localización del equipo, nº de altavoces y medidas correctoras. Sistema de aislamiento acústico con detalle de las pantallas aislantes, especificación de gamas de frecuencias y absorción acústica.	NO afecta
Medidas correctoras de techos	Reparación de defectos del forjado. Falsos techos no unidos rigidamente al techo. Evitar múltiples perforaciones para la iluminación. Evitar uniones rígidas de instalaciones. Usar material absorbente en la cámara de aire entre los dos techos. Se prohíben retornos de aire por el falso techo. Los altavoces se instalarán sin que exista contacto directo con el forjado. Instalar debajo de este techo los conductos de ventilación, climatización e iluminación.	NO afecta
Medidas correctoras de	En locales destinados a café concierto,	No afecta

cerramientos laterales y fachadas	cantante y karaoke, con niveles de emisión de 90 dB(A), deben suprimirse las ventanas o darles un tratamiento especial (doble o triple cristal).	
Medidas correctoras de pisos	Es aconsejable la ejecución de pisos flotantes. Será obligatorio para niveles de ruido de 90 dB(A).	No afecta
Medidas correctoras de pilares	Para niveles de 90 dB(A), aislamiento mediante sistemas masa-resorte como paredes de obra de fábrica de ladrillo apoyados sobre sistemas elásticos.	No afecta
Medidas correctoras de altavoces	Se prohíbe el anclaje de las instalaciones electroacústicas en techos, pilares y paredes. Los altavoces de sonido medio y agudo se situarán suspendidos mediante materiales elásticos evitando puentes acústicos. Los altavoces de bajos se colocarán sobre un bloque de inercia sustentado sobre resortes metálicos de baja frecuencia de resonancia. Está contraindicado el uso de altavoces de grandes niveles de potencia acústica. En locales con niveles iguales a 90 dB(A), deberán separarse las zonas de ruido elevado y pistas de baile de las zonas menos ruidosas.	No afecta
Otras condiciones	Se dejará un punto de inspección por cada 50 m <sup>2</sup> , en el que se podrá observar el aislamiento.	

#### ANEXO I

Zonas de sensibilidad y tipos de recintos:

Alta sensibilidad acústica: áreas sanitarias, docentes, culturales o espacios protegidos.

Moderada sensibilidad acústica: viviendas, hoteles o zonas de especial protección como centros históricos.

Baja sensibilidad acústica: restaurantes, bares, locales o centros comerciales.

Zona de servidumbre: servidumbres sonoras a favor de infraestructuras viarias, ferroviarias u otros equipos públicos que la reclamen.

Zonas específicas justificadas por los usos del suelo o la concurrencia de otras causas.

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo.: Manuel González Sanchidrián**

## **5. OTROS DOCUMENTOS**



## 5.1 CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA

Manuel González Sanchidrián, arquitecto colegiado nº 3952 en el COAG, con domicilio profesional en Avenida de Uruguay nº 33, 4ºB, de Pontevedra.

Certifica:

Que el presente proyecto básico y de ejecución, que desarrolla especificaciones y detalles para la construcción de la fase 1: vestuarios y módulo de bar/taquilla de complejo deportivo en el lugar de O Terrón s/n (Vilanova de Arousa), describe una OBRA COMPLETA, entendiéndose por tal la que es susceptible de ser entregada, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto, y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra, de acuerdo con lo estipulado en la normativa vigente.

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo: Manuel González Sanchidrián**

**NOTA:** No obstante, y debido a limitaciones en la disponibilidad económica para sufragar los trabajos, éstos se desarrollarán en dos fases, comprendiendo la primera de ellas la ejecución de la envolvente (semisótano, fachadas y cubiertas) del módulo de vestuarios y del módulo bar/taquilla.

## **5.2 ACTA DE REPLANTEO PREVIO**

Manuel González Sanchidrián, arquitecto colegiado nº 3952 en el COAG, con domicilio profesional en Avenida de Uruguay nº 33, 4ºB, de Pontevedra.

Autor del presente Proyecto de Construcción de Complejo Deportivo. Fase 1: Vestuarios y Módulo de Bar/Taquilla, situado en el lugar de O Terrón s/n, en el Concello de Vilanova de Arousa, Provincia de Pontevedra, y que a continuación se desarrolla; personado en el lugar de la finca, ha comprobado que cumple las dimensiones precisas y su geometría se adecúa para replantear y ejecutar el presente proyecto.

Y para que conste a los efectos oportunos, firma la presente ACTA DE REPLANTEO PREVIO.

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo: Manuel González Sanchidrián**

### **5.3 PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo óptimo para la ejecución de las obras contempladas en este proyecto se establece en 3 (TRES) meses.

Para la fase 1 de los vestuarios (envolvente) el plazo se establece en 2 (DOS) meses.

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo: Manuel González Sanchidrián**

#### **5.4 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

En aplicación del artículo 54 de la vigente LCSP no resulta exigible la clasificación al contratista por ser el importe de las obras contempladas en fase 1 (envolvente) de vestuarios, inferior a 350.000 euros.

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo: Manuel González Sanchidrián**

## 5.5 PROGRAMA DE TRABAJOS

En esta primera fase, se desarrollarán los trabajos destinados a la construcción de la envolvente del módulo de vestuarios y del de bar/taquilla.

Los trabajos previos, contemplarán la retirada y aprovechamiento (para su posterior recolocación) del vallado perimetral en la zona donde se acometerán los trabajos.

Para la construcción de los edificios proyectados, se procederá a la realización de la excavación necesaria para acometer el semisótano de los vestuarios, así como las cimentaciones de ambos módulos.

El forjado colaborante, sirve de suelo a los vestuarios y constituye el pódium sobre el que éstos se elevan para permitir la ventilación e iluminación del semisótano.

Posteriormente, se ejecutará la estructura y la cubierta de las edificaciones, rematando la fase 1 con la construcción de los muros de fachada (hoja exterior e interior) y la instalación de las carpinterías exteriores.

Deberá preverse el paso de instalaciones que se acometerán en una segunda fase.

		Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
1	TRABAJOS PREVIOS								
2	MOVIMIENTO TIERRAS								
3	CIMENTACIONES								
4	ESTRUCTURA								
5	CUBIERTA								
6	ALBAÑILERÍA								
7	CARPINTERÍAS								
8	REVESTIMIENTOS								
9	RED DE TIERRAS								
10	CONTROL DE CALIDAD								
11	SEGURIDAD Y SALUD								

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo: Manuel González Sanchidrián**



## 6. MEMORIA DE INSTALACIONES

### 6.1. Instalación Eléctrica (REBT, CTE-DB HE 5)

#### Instalación Eléctrica de Baja Tensión

##### Normativa

En la redacción del presente proyecto se ha considerado, básicamente, la normativa que a continuación se relaciona:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).
- Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace en el Suministro de Energía Eléctrica en Baja Tensión de la Compañía Suministradora (Normas de Enlace).

##### Uso del edificio

Se proyecta una instalación eléctrica a fin de cubrir las necesidades de alumbrado y fuerza previstas en la obra a ejecutar.

La superficie en construcción estará destinada a los vestuarios de un complejo deportivo. A efectos de lo establecido en la IT-BT-28 del RBT, se considera al local de pública concurrencia por ser un local de actividades recreativas.

##### Descripción de la solución adoptada

La instalación eléctrica proyectada parte del cuadro general de baja tensión (C.G.D.B.T.) existente y alimenta las dependencias.

Desde el cuadro C.G. VESTUARIOS se alimentará directamente la instalación de producción de ACS y climatización y los circuitos de alumbrado y fuerza que dan servicio a los vestuarios y al almacén del sótano.

El cuadro se rotulará y se equipará con esquemas unifilares.

El cuadro se ha situado en un lugar resguardado. Además, se han colocado bloques autónomos de alumbrado de emergencia en las inmediaciones del cuadro, con el fin de garantizar los niveles de iluminación establecidos en el REBT.

Se prestará especial atención en rotular e identificar todos los elementos de la instalación eléctrica, no sólo los cuadros, sino también:

Todas las líneas eléctricas, mediante etiqueta en abrazadera en origen y punta.

Todas las tomas de fuerza, en su marco.

El rotulado se realizará mediante mecanografiado indeleble.

Asimismo, se emplearán tubos de diferentes colores, según indicaciones de planos, en las canalizaciones de cada instalación, diferenciando las instalaciones de electricidad-fuerza, electricidad-alumbrado normal, electricidad-alumbrado de emergencia, control de alumbrado, detección de incendios, megafonía, antiintrusismo, telecomunicaciones y cableado estructurado y control técnico.

##### Previsión de carga eléctrica

Se ha previsto una carga eléctrica simultánea en el C.G. VESTUARIOS total de unos 27.834 VA. La estimación de cargas realizada se adjunta en la justificación de cálculos.

### Circuitos y líneas eléctricas

Los circuitos eléctricos se han calculado conforme al REBT, en función de la carga eléctrica, intensidad máxima admisible en conductores y longitud de las líneas, a fin de satisfacer las exigencias de caída de tensión indicadas en la ITC BT 19.

En anexo se adjuntan cálculos justificativos del dimensionado de los circuitos.

Los cables a emplear serán no propagadores del incendio y de emisión de humos de opacidad reducida. En general, los cables a emplear serán de tipo ES07Z1 para la distribución de alumbrado y fuerza general y RZ1 para el resto. Todas las líneas que parten del CGD serán del tipo RZ1; la distribución con cable tipo ES07Z1 en los usos de alumbrado y fuerza general (tomas de fuerza) se realizará a partir de cajas de derivación situadas en los falsos techos o empotradas en las tabiquerías y se canalizará bajo tubo flexible. En general, los cables a emplear presentan cubierta de protección y aislamiento 0,6/1 KV.

En todos los casos el neutro presentará la misma sección que los conductores de fase.

Las fases se identificarán mediante código de colores.

### Canalizaciones

La canalización de circuitos se realizará, básicamente:

En bandeja con tapa de PVC M1 tipo UNEX o equivalente. Las bandejas se compartimentarán en caso de distribución conjunta de diferentes instalaciones: telecomunicaciones, control, contra incendios, etc. Los cables eléctricos a emplear en bandejas con tapa serán del tipo RZ1 0,6/1 kV.

Bajo canal, de suelo o de superficie, de PVC M1 tipo UNEX o equivalente. Los cables a emplear serán del tipo H07 Z1.

Bajo tubo de PVC IP 7, de doble capa, coloreado, ajustándose a lo que al respecto se indica en el REBT en relación a distancias de seguridad con otras instalaciones, paralelismos, diámetros, etc.

### Protección de circuitos

Todos los circuitos se han previsto con protección automática magnetotérmica de calibres adecuados a sus intensidades máximas admisibles y a la potencia servida por el circuito. Se ha garantizado, por diseño, la selectividad amperimétrica.

Asimismo, las protecciones se han seleccionado conforme a la intensidad de cortocircuito correspondiente, según cálculos del anexo.

### Protección contra contactos indirectos

El régimen de neutro de la instalación será el TT. Las protecciones contra los contactos indirectos se han previsto mediante la puesta a tierra de las masas e interruptores automáticos diferenciales de 30 mA de sensibilidad y de intensidades nominales iguales o superiores a los calibres de las protecciones magnetotérmicas correspondientes. En ningún caso, la tensión de defecto será superior a 50 V en locales secos y 24 V en los húmedos.

Los diferenciales serán de la clase AC y estarán previstos de protección contra disparos intempestivos por sobretensiones.

### Redes de tierra

Red de tierra de baja tensión

La estructura metálica de la edificación reformada se conectará a la instalación de red de tierra existente, en la cual están conectadas todas las masas metálicas importantes del edificio y todos los receptores eléctricos.

El cuadro eléctrico C.G. VESTUARIOS se conectará a la red de tierra mediante bornas de conexión, desde donde partirán los conductores de protección.

La red de tierra se ha previsto mediante conductor trenzado de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> enterrado a unos 60 cm de profundidad y pica de acero cobrizado enterrada 2 m de longitud mínima, fabricadas conforme Recomendación Unesa.

Con la instalación propuesta se obtiene una resistencia a tierra que garantiza la seguridad de las personas, para ello se desea una resistencia del terreno  $R_t=10 \Omega$ . Se proyectan 97 metros de cable de 35 mm<sup>2</sup> y se determinara el número de picas de cobre de 2 metros necesarias.

Considerando una resistividad de terreno de unos 500 Ohm x metro. Y la longitud del anillo de 46 metros obtenemos una resistencia del anillo de 10.30 ohmios.

A continuación se presentan los cálculos aproximativos del valor de la resistencia a tierra:

$$\text{Conductor enterrado horizontalmente} \rightarrow R_{t\_anillo} = 2 \cdot \rho / L = 2 \cdot 500 / 97$$

$$R_{t\_anillo} = 10.30 \Omega$$

Deseamos una  $R_t = 10 \Omega$

$$1/R_t = 1/R_{t\_anillo} + 1/R_{t\_pica} \rightarrow 1/R_{t\_pica} = 1/R_t - 1/R_{t\_anillo}$$

$$R_{t\_pica} = 333.33 \Omega$$

El número de picas necesario, N se obtendrá de la expresión de la resistencia de N picas en paralelo.

$$R_{t\_pica} = \rho / L \cdot N \rightarrow N = \rho / L \cdot R_{t\_pica} = 500 / (500) \cdot 2 = 0.75$$

$$N = 1 \text{ pica}$$

Estas picas se repartirán a lo largo del anillo, y estarán separadas unas de otras al menos 4m (2 veces su longitud).

Las uniones se realizarán mediante soldadura aluminotermia o accesorios normalizados, conforme detalles de planos.

## 6.2. Alumbrado Normal y Alumbrado de Emergencia (CTE-DB SU 4)

### Alumbrado normal

El CTE-DB SU 4 indica que en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo, el nivel de iluminación que se establece en la tabla siguiente, medido a nivel del suelo:

Niveles mínimos de iluminación		
Zona		Iluminancia mínima (lux)
Exterior		20
Interior	Aparcamientos	50
	Resto de zonas	100

Asimismo, el CTE-DB SUA 4 indica que el factor de uniformidad media será del 40 % como mínimo.

Se ha previsto en proyecto una instalación de alumbrado satisfaciendo los requerimientos mínimos indicados en dicha tabla. Se adjuntan en los anexos de cálculo, diagramas de iluminación donde se justifican los niveles de iluminación obtenidos y su uniformidad.

### Descripción general de la instalación

La edificación objeto del proyecto entra dentro del ámbito de aplicación del CTE-DB HE 3 al tratarse de nueva construcción.

Se ha modelizado en el programa DIALUX –luminotecnia de interior y exterior– las soluciones en cuanto a disposición y número de luminarias empleadas en diversas zonas de los locales para obtener los niveles de iluminación deseados. Además, se ha tenido en cuenta la calidad de reproducción cromática y la uniformidad y los deslumbramientos directos. Para satisfacer los requisitos de temperatura de color se prevén lámparas en interior con temperaturas de color inferiores a 3.300 K con una apariencia de color blanco cálido.

En la justificación de cálculo, se incluyen simulaciones luminotécnicas de los locales objeto de proyecto.

En general, la iluminación se resolverá mediante pantallas estancas para tubos fluorescentes de distintas potencias para instalación en superficie.

### Justificación de cálculos

En el anexo de cálculos se muestran los cálculos de alumbrado realizados con el programa DIALUX, donde se pueden observar que los niveles de iluminación son adecuados y que las soluciones proyectadas cumplen el valor de eficiencia energética mínima establecido en el código técnico.

### **Alumbrado Emergencias**

El CTE-DB SU 4 especifica que 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

En el edificio objeto del presente proyecto se ha previsto alumbrado de emergencia en todos los locales. Asimismo, se prevén bloques autónomos de emergencia iluminando las vías de evacuación, en los medios de extinción de incendios y en los cuadros eléctricos. Los bloques se han situado preferentemente en puertas, zonas de paso, cambios de dirección en pasillos, salidas y todos aquellos puntos críticos que permitan una evacuación del edificio exitosa.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en la alimentación eléctrica de la instalación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal. Sus características se ajustarán a las normas UNE 20 062, UNE 20 392 y UNE-EN 60 598-2-22.

La instalación se ha calculado con las condiciones de servicio que se indican a continuación, durante 1 hora como mínimo desde el instante en el que se produzca el fallo:

Proporcionando una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

Una iluminancia de 5 lux, como mínimo, en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.

La uniformidad de la iluminación, obtenida como el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima, no será superior a 40:1.

No se ha considerado el factor de reflexión de paredes y techos en los niveles de iluminación establecidos; asimismo, se ha considerado un factor de mantenimiento por el ensuciamiento de las luminarias y el envejecimiento de las lámparas.

El índice de rendimiento cromático, Ra, de las lámparas será de 40 como mínimo.

La puesta en funcionamiento de los bloques es automática; su apagado se verifica una vez restablecido el servicio eléctrico.

Se han previsto aparatos autónomos de lámpara fluorescente con señalización incandescente.

Todos los aparatos utilizados cumplen las normas, UNE-EN 60.598, UNE 20.392 y UNE 20.062.

En el anexo de cálculo de alumbrado se incluyen simulaciones luminotécnicas con la iluminación de emergencia, comprobando que se cubren ampliamente las exigencias de la normativa mencionada.

### **6.3. Instalación de Calefacción, ACS y Ventilación (RITE, CTE-DB HE1, CTE-DB HE 2, CTE-DB HS 3 y Calificación Energética)**

#### **Normativa**

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- RITE, Reglamento de Instalaciones de Térmicas en los Edificios, Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio y posteriores modificaciones.
- Código Técnico de la Edificación CTE. -Reglamento de Aparatos a Presión.
- Normas UNE.

#### **Descripción de la instalación**

El objeto de la presente memoria es definir la instalación de calefacción, ACS y la ventilación a realizar en las estancias objeto del proyecto, para proceder a su correcta ejecución por parte del instalador.

Del estudio de propuestas realizado para la realización del proyecto, adaptadas al uso y formulación constructiva de las construcciones, se ha optado por el aprovechamiento de la energía geotérmica como fuente primaria de energía para la producción de ACS y calor para la calefacción de los locales.

Se proyecta la instalación de un sistema de calefacción por ventiloconvectores, instalados en falso techo para satisfacer las demandas existentes. Para dar servicio a los elementos finales se instalará una bomba de calor geotérmica (BCG), agua-agua, que aprovechará la energía proporcionada por la captación geotérmica para dar el servicio necesario.

La instalación de ACS se abastecerá con otra BCG exclusivamente destinada para este fin.

Las instalaciones de ACS, ventilación y calefacción de estos locales se proyectará teniendo en cuenta el confort térmico del personal. Esta instalación se diseña según las exigencias del RITE.

#### **Requisitos de diseño**

##### Características de las edificaciones

Las edificaciones son en planta baja, en ambos casos.

Las necesidades de calefacción destinadas a atender la demanda de bienestar térmico de las personas se localizan en los vestuarios.

Los consumos de ACS se reparten por toda la construcción.

A continuación se describirán las condiciones de cálculo y resultados obtenidos.

### Bases de cálculo

#### Zona climática

Se ha estimado que las condiciones climáticas más semejantes a las de la localidad donde se realiza la instalación son las de Pontevedra, por estar muy próximos.

Lugar: Vilagarcía de Arousa (Pontevedra).

El lugar de edificación pertenece a la zona climática tipo C1 según Tabla D.1 de CTE-HE1.

Condiciones exteriores:

Invierno: (99% según UNE 100.001)

Temperatura seca = 0 °C

Temperatura húmeda = -1,5 °C

Verano: (2,5% según UNE 100.001)

Temperatura seca = 27 °C

Temperatura húmeda = 21,9 °C

Condiciones interiores.

Invierno:

Temperatura operativa locales destinados a uso vestuarios = 22°C

Temperatura local no calefactado = 14 °C

### Infiltraciones

Se han considerado infiltraciones de 1 renovación hora en los cálculos de cargas térmicas.

### Ventilación

A continuación se presentan los cálculos realizados para determinar el caudal de aire necesario para la correcta ventilación de los locales. No se han valorado otras soluciones alternativas a la ventilación natural por su imposible ejecución.

La ventilación y calefacción de estos locales se proyectará teniendo en cuenta el confort térmico del personal.

Los niveles de ventilación indicados en el RITE 2007, en función del uso del local, son:

Estancia	Superficie	Volumen	Ocupación	Ventilación	Renovaciones
	(m2)	(m3)	personas	(m3/h)	(Renov./h)
<b>VESTUARIO ÁRBITROS</b>	16,20	48,6	4	115,2	2,4
<b>VESTUARIO MUJERES</b>	17,90	53,7	6	172,8	3,2
<b>VESTUARIO SIMPLE</b>	39,00	117,0	12	345,6	3,0
<b>VESTUARIO DOBLE</b>	67,40	202,2	25	720,0	3,6

### Cálculo de la Ventilación

Según HS-3 del Código Técnico de la Edificación, sobre calidad del aire interior, para usos distintos del de vivienda, se considera que cumple las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Para estos locales se ha optado, por dificultades para ejecutar otra solución, realizar la ventilación de forma natural, después de cada uso. En este caso el RITE

establece el siguiente método para calcular la superficie de apertura necesaria según un caudal dado.

Ventilación natural de origen eólico – Paso a través de huecos:

La superficie necesaria de abertura se deduce a partir de la diferencia de presiones existente y gastada en parte al convertirse en otros tipos de energía (calor, sonido, etc.). Recordando el principio de continuidad y la ecuación de Darcy-Weisbach.

$$Q = S \cdot v$$

$$\Delta p = f \cdot \frac{v^2}{2 \cdot g}$$

Por lo que:

$$S = \frac{Q}{\left[\frac{2 \cdot g}{f \cdot \rho}\right]^{1/2} \cdot \Delta p^{1/2}}$$

Donde:

S superficie necesaria del hueco (m<sup>2</sup>)

v velocidad del viento (m/s)

Q caudal de aire entrante (m<sup>3</sup>/s)

f coeficiente de pérdida de carga (-)

ρ densidad del aire (1,20 kg/m<sup>3</sup> a 20°C)

p pérdida de presión entre la cara exterior y la interior (kgf/m<sup>2</sup>), igual a v<sup>2</sup>/16 (v en m/s).

Considerando las siguientes condiciones:

Una velocidad del viento de 0,5 m/s

Una pérdida de carga despreciable, ya que el aire entrará directamente a través de las aperturas de puerta y ventanas.

Estancia	Superficie de apertura necesaria (m <sup>2</sup> )	Superficie de apertura existente (m <sup>2</sup> )
<b>VESTUARIO ÁRBITROS</b>	0,0825	0,9354
<b>VESTUARIO MUJERES</b>	0,1237	0,9354
<b>VESTUARIO SIMPLE</b>	0,2474	0,9354
<b>VESTUARIO DOBLE</b>	0,5155	2x0,9354

Por lo tanto la superficie de ventilación total de la que disponen los locales supone un caudal de ventilación mayor al exigido.

#### Cálculo de las Cargas Térmicas

En el anexo de cálculos se presentan los resultados de cargas térmicas obtenidos para los locales a calefactar.

#### **Documentación Justificativa. Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor**

##### Generación de Calor.

A continuación se detallan las características de las bombas de calor geotérmicas que darán servicio a la instalación de climatización y a la de ACS.

INSTALACIÓN DE ACS	
Tipo Equipo:	BCG TERRA SW 18 H
Potencia	18 kW
COP	4.38
Caudal nominal	3,12 m3/h
Consumo eléctrico	4.18 kW, 400 V, 50 Hz

INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	
Tipo Equipo:	BCG TERRA 13 SW BA
Potencia	15.2 kW
COP	5.45
Caudal nominal	2300 l/h
Consumo eléctrico	2.79 kW, 400 V, 50 Hz

#### Eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío

##### Aislamiento de las redes de tuberías

La totalidad de los circuitos irán aislados con coquilla de espuma elastomérica, con coeficiente de penetración al vapor adecuado en tuberías de frío.

Para la determinación de los espesores de aislamiento se ha optado por el procedimiento simplificado según tablas del RITE:

Para superficies planas:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

Para superficies de sección circular:

$$d = \frac{D}{2} \left[ \text{EXP} \left( \frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \cdot \ln \frac{D + 2 \cdot d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

Tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior:

Diámetro Exterior ( mm)	Temperatura máxima del fluido ( °C )		
	40... 60	> 60...100	>100...180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior:

Diámetro Exterior ( mm)	Temperatura máxima del fluido ( °C )		
	40... 60	> 60...100	>100...180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

Tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior:

Diámetro Exterior ( mm)	Temperatura máxima del fluido ( °C )		
	- 10... 0	> 0...10	>10
$D \leq 35$	30	20	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$35 < D \leq 60$	40	30	30
$60 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	45	40	30

Tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior:

Diámetro Exterior ( mm)	Temperatura máxima del fluido ( °C )		
	10...0	> 0...10	>10
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$35 < D \leq 60$	60	50	50
$60 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

En el caso de instalación a dos tubos se utilizará coquilla elastomérica de espesores indicados en tablas anteriores para frío porque se consideran las condiciones más desfavorables.

#### Eficiencia energética de los motores eléctricos.

Los motores cumplen las exigencias del RITE.

#### Redes de tuberías

El sistema consta de un circuito primario, procedente de la caldera de gasoil. Este circuito dará servicio a la instalación de radiadores.

#### Control

Ya existe un sistema de control de la instalación de calefacción centralizada en la que están incluidas las zonas proyectadas. Se integrará la solución propuesta dentro del sistema de control existente.

#### Aprovechamiento de energías renovables

Como ya se especificó en la descripción de la solución se prevé el aprovechamiento de la energía geotérmica tal y como se desprende del análisis de gases de efecto invernadero evitados (GEI's) incluido en los anexos.

#### Utilización energía convencional

Se abastecerá por medios convencionales a los equipos que debido a su naturaleza así lo requieran, siendo energía primaria en forma eléctrica y de una captación geotérmica la utilizada para dar servicio a la instalación.

#### Mantenimiento

La propiedad deberá establecer un contrato de mantenimiento con una empresa homologada, a fin de satisfacer los criterios de mantenimiento y periodicidades establecidos en el RITE.

#### Justificación del Cumplimiento CTE-DB HE 1

En los anexos se presentan los resultados obtenidos en el programa LIDER para la simulación de la edificación proyectada, obteniéndose que el edificio descrito en este informe CUMPLE con la reglamentación establecida por el código técnico de la edificación, en su documento básico HE1.

#### Justificación del Cumplimiento CTE-DB HE 2

En el proyecto se justifica el diseño de la instalación conforme a los preceptos y prescripciones del RITE, cumpliendo la exigencia expresada en CTE-DB HE 2.

#### Justificación del Cumplimiento CTE-DB HS 3

El edificio objeto del proyecto no entra dentro del ámbito de aplicación del CTE-DB HS 3.

#### Calificación Energética

En los anexos se muestra la calificación energética obtenida tras introducir los sistemas generadores existentes en los locales a los que se refiere esta reforma en el programa CALENER.

## **Anexo 1: Cálculos de Estructura**



## **Anexo 2: Cálculos Fontanería**



### **Anexo 3: Cálculos Calefacción- Cargas Térmicas**



## **Anexo 4: Cálculos de Electricidad**



## **Anexo 5: Cálculos de Alumbrado**



## **Anexo 6: Justificación Limitación de Demanda Energética**



## **Anexo 7: Justificación Rendimiento de Instalaciones Térmicas**



## 7. INDICE DE PLANOS

Los planos incluidos en el presente documento son:

### PLANOS DE ARQUITECTURA

01. SITUACIÓN Y PLANTA DE CUBIERTAS. CONJUNTO.....	E:1/500
02. PLANTA BAJA. CONJUNTO.....	E:1/250
03. PLANTA PRIMERA. CONJUNTO.....	E:1/250
04. PLANTA SEMISÓTANO. CONJUNTO.....	E:1/250
05. ALZADOS. CONJUNTO.....	E:1/250
06. PLANTAS, ALZADOS Y SECCIONES. VESTUARIOS.....	E:1/100
07. PLANTAS Y ALZADOS. BAR/TAQUILLAS.....	E:1/100
08. ACOTADOS. VESTUARIOS Y BAR/TAQUILLAS.....	E:1/100

### PLANOS DE ESTRUCTURA

E.01. PLANTA SEMISÓTANO. CIMENTACIÓN VESTUARIOS.....	E:1/75
E.02. PLANTA BAJA. FORJADO COLABORANTE VESTUARIOS.....	E:1/75
E.03. ESTRUCTURA METÁLICA. VESTUARIOS.....	E:1/75
E.04. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA. BAR/TAQUILLAS.....	E:1/25

### PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

C.01. ACABADOS. VESTUARIOS Y BAR/TAQUILLAS.....	E:1/150
C.02. CARPINTERÍAS. VESTUARIOS Y BAR/TAQUILLAS.....	E:1/50
C.03. SECCIÓN CONSTRUCTIVA. VESTUARIOS.....	E:1/30

### PLANOS DE INSTALACIONES

I.01. SANEAMIENTO. VESTUARIOS Y BAR/TAQUILLAS.....	E:1/100
I.02. ABASTECIMIENTO. VESTUARIOS Y BAR/TAQUILLAS.....	E:1/100
I.03. CLIMATIZACIÓN. VESTUARIOS.....	E:1/100
I.04. ELECTRICIDAD.....	E:1/100
I.05. PCI. VESTUARIOS Y BAR/TAQUILLAS.....	E:1/100
I.06. RED DE TIERRAS. VESTUARIOS.....	E:1/100

### PLANOS FASE 1 (ENVOLVENTE)

F.01. PLANTAS, ALZADOS Y SECCIONES. VESTUARIOS.....	E: 1/100
F.02. PLANTAS Y ALZADOS. BAR/TAQUILLAS.....	E: 1/100
F.03. ACOTADOS. VESTUARIOS Y BAR/TAQUILLAS.....	E: 1/100
F.04. SECCIÓN CONSTRUCTIVA. VESTUARIOS.....	E: 1/30

## **8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**



Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del proyecto reseñado a continuación con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 232/1993 de 30 de septiembre de Control de Calidad en la Edificación en la comunidad autónoma de Galicia y en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE modificado por RD 1371/2007.

<b>Proyecto</b>	Complejo deportivo: fase 1: Vestuario y bar del campo de fútbol.
<b>Situación</b>	lugar de O Terrón, s/n
<b>Población</b>	Vilanova de Arousa
<b>Promotor</b>	Concello de Vilanova de Arousa
<b>Arquitecto</b>	Manuel González Sanchidrián
<b>Director de obra</b>	A designar por el promotor
<b>Director de la ejecución</b>	A designar por el promotor

El control de calidad de las obras incluye:

**A. El control de recepción de productos**

**B. El control de la ejecución**

**C. El control de la obra terminada**

Para ello:

**El director de la ejecución** de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

**El constructor** recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por **el constructor** sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el **director de la ejecución de la obra** en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

## **A. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS**

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

### **1. Control de la documentación de los suministros**

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de la ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
- En el caso de hormigones estructurales el control de documentación se realizará de acuerdo con el apartado. 79.3.1. de la EHE, facilitándose los documentos indicados antes, durante y después del suministro.

### **2. Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad**

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- 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 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- El procedimiento para hormigones estructurales es el indicado en el apartado 79.3.2. de la EHE.

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.

### **3. Control mediante ensayos**

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Para el caso de hormigones estructurales el control mediante ensayos se realizará conforme con el apartado 79.3.3.

**HORMIGONES ESTRUCTURALES:** El control se hará conforme lo establecido en el capítulo 16 de la Instrucción EHE.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:

- a) un control documental, según apartado 84.1
- b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, y
- c) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos.

Para los materiales componentes del hormigón se seguirán los criterios específicos de cada apartado del artículo 85º

La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en el artículo 86 de la EHE.

El control de la conformidad de un hormigón se realizará con los criterios del art. 86, tanto en los controles previos al suministro (86.4) durante el suministro (86.5) y después del suministro.

#### CONTROL PREVIO AL SUMINISTRO

Se realizarán las comprobaciones documentales, de las instalaciones y experimentales indicadas en los apartados del art. 86.4 no siendo necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.

Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:

- a) el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- b) se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 22, con una antigüedad máxima de seis meses

#### CONTROL DURANTE EL SUMINISTRO

Se realizarán los controles de documentación, de conformidad de la docilidad y de resistencia del apartado 86.5.2

**Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro:**

a) **Modalidad 1: Control estadístico (art. 86.5.4.).** Esta modalidad de control es la de aplicación general a todas las obras de hormigón estructural.

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con lo indicado en la siguiente tabla, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa.

El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna.

HORMIGONES SIN DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m <sup>2</sup>	1.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	2	2	-
<b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>			

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 5.1 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	500 m <sup>3</sup>	500 m <sup>3</sup>	500 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	10 semanas	10 semanas	5 semanas
Superficie construida	2.500 m <sup>2</sup>	5.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	10	10	-
<b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>			

HORMIGONES CON DISTINTIVO DE CALIDAD OFICIALMENTE RECONOCIDO CON NIVEL DE GARANTÍA SEGÚN APARTADO 6 DEL ANEJO 19 DE LA EHE			
Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos	Elementos flexionados	Macizos
Volumen hormigón	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>
Tiempo hormigonado	4 semanas	4 semanas	2 semanas
Superficie construida	1.000 m <sup>2</sup>	2.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	4	4	-
<b>Nº de LOTES según la condición más estricta</b>			

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen en el apartado 86.5.4.3 según cada caso.

b) **Modalidad 2: Control al 100 por 100 (art. 86.5.5.)** Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La comprobación se realiza calculando el valor de  $f_{c,real}$  (resistencia característica real) que corresponde al cuantil 5 por 100 en la distribución de la resistencia a compresión del hormigón suministrado en todas las amasadas sometidas a control.

El criterio de aceptación es el siguiente:  $f_{c,real} \geq f_{ck}$

c) **Modalidad 3: Control indirecto de la resistencia del hormigón (art. 86.5.6.)** En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o
- elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- i) que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2,
- ii) que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión  $f_{cd}$  no superior a 10 N/mm<sup>2</sup>.

Se aceptará el hormigón suministrados se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- a) Los resultados de consistencia cumplen lo indicado
- b) Se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro de la obra.
- c) Se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

#### CERTIFICADO DEL HORMIGÓN SUMINISTRADO

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de la Instrucción EHE

**ARMADURAS:** La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de la EHE para armaduras pasivas y artículo 34º para armaduras activas..

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con lo expuesto en la EHE.

**CONTROL DE ARMADURAS PASIVAS:** se realizará según lo dispuesto en los art. 87 y 88 de la EHE respectivamente

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el art. 87.

El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.

En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.

Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.

En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.

**CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS ACTIVAS:** Cuando el acero para armaduras activas disponga de marcado CE, su conformidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 34º de esta Instrucción.

Mientras el acero para armaduras activas, no disponga de marcado CE, se comprobará su conformidad de acuerdo con los criterios indicados en el art. 89 de la EHE.

**ELEMENTOS Y SISTEMAS DE PRETENSADO Y DE LOS ELEMENTOS PREFABRICADOS:** el control se realizará según lo dispuesto en el art. 90 y 91 respectivamente.

## **ESTRUCTURAS DE ACERO:**

### **Control de los Materiales**

En el caso venir con certificado expedido por el fabricante se controlará que se corresponde de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Para las características que no queden avaladas por el certificado de origen se establecerá un control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

En los casos que alguno de los materiales, por su carácter singular, carezcan de normativa nacional específica se podrán utilizar otras normativas o justificaciones con el visto bueno de la dirección facultativa.

### **Control de la Fabricación**

El control se realizará mediante el control de calidad de la documentación de taller y el control de la calidad de la fabricación con las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A

### **Criterio general de no-aceptación del producto:**

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

**El resto de controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por materiales y elementos constructivos.**

## **CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

### **1. CEMENTOS**

#### **Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)**

Aprobada por el Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos.

- Artículos 6. Control de Recepción
- Artículo 7. Almacenamiento
- Anejo 4. Condiciones de suministro relacionadas con la recepción
- Anejo 5. Recepción mediante la realización de ensayos
- Anejo 6. Ensayos aplicables en la recepción de los cementos
- Anejo 7. Garantías asociadas al mercado CE y a la certificación de conformidad con los requisitos reglamentarios.

#### **Cementos comunes**

Obligatoriedad del mercado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por

Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos especiales**

Obligatoriedad del mercado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Cementos de albañilería**

Obligatoriedad del mercado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

#### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

### 3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

- Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales
- Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación

### 4. RED DE SANEAMIENTO

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Epígrafe 6. Productos de construcción

#### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

#### **Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

#### **Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

#### **Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de**

#### **materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

#### **Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

#### **Pates para pozos de registro enterrados**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

#### **Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

#### **Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

#### **Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### **Escaleras fijas para pozos de registro.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 5. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

### **Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

### **Anclajes metálicos para hormigón**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1 ,2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

### **Apoyos estructurales**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

### **Aditivos para hormigones y pastas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

### **Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **Áridos para hormigones, morteros y lechadas**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

### **Vigas y pilares compuestos a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Kits de postensado compuesto a base de madera**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## 6. ALBAÑILERÍA

### **Cales para la construcción**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

### **Paneles de yeso**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.

- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

### **Chimeneas**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE-EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE-EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE-EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

### **Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE-EN 845-3.

### **Especificaciones para morteros de albañilería**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

## **7. AISLAMIENTOS TÉRMICOS**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

### **Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación**

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

### **Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## **8. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

**Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
  - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
  - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
  - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
  - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
  - 4.5. Garantía de las características
  - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
  - 4.7. Laboratorios de ensayo

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)**

**Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)**

- 4.1. Características exigibles a los productos
- 4.3. Control de recepción en obra de productos

## **9. IMPERMEABILIZACIONES**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 4. Productos de construcción

**Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

**Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## **10. REVESTIMIENTOS**

**Materiales de piedra natural para uso como pavimento**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

**Adoquines de arcilla cocida**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Adhesivos para baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

**Adoquines de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

**Baldosas prefabricadas de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

**Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

**Techos suspendidos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

**Baldosas cerámicas**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

## **11. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA**

### **Dispositivos para salidas de emergencia**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

### **Herrajes para la edificación**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

### **Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

### **Sistemas de acristalamiento sellante estructural**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

### **Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### **Toldos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### **Fachadas ligeras**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## **12.PREFABRICADOS**

### **Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Escaleras prefabricadas (kits)**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

### **Bordillos prefabricados de hormigón**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

## **13.INSTALACIONES**

### **▪ INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Suministro de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5. Productos de construcción

**Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

**Dispositivos anti-inundación en edificios**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

**Fregaderos de cocina**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

**Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

▪ **INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

**Columnas y báculos de alumbrado**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

**Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por

Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

**Sistemas de detección de fuga**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

▪ **INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

**Sistemas de control de humos y calor**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

**Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

**Radiadores y convectores**

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

▪ **INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

**Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos**

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE

31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN-12094-12

#### **Sistemas de extinción de incendios.**

##### **Sistemas de extinción por polvo**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

#### **Sistemas fijos de lucha contra incendios.**

##### **Sistemas de rociadores y agua pulverizada.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

#### **Sistemas de detección y alarma de incendios.**

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

#### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

#### **Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

#### **COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

##### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

#### **REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus**

**propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.**

▪ **INSTALACIONES TÉRMICAS**

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
  - ITE 04.1 GENERALIDADES
  - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.3 VÁLVULAS
  - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
  - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
  - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
  - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
  - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
  - ITE 04.9 CALDERAS
  - ITE 04.10 QUEMADORES
  - ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
  - ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
  - ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)**

**(A partir del 1 de marzo de 2008)**

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

**Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

**Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 4. Normas.

▪ **INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN**

**Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES**

**Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

**Fase de recepción de equipos y materiales**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

## B. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

**HORMIGONES ESTRUCTURALES:** El control de la ejecución tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto y de acuerdo con la EHE.

Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control que contendrá la programación del control de la ejecución e identificará, entre otros aspectos, los niveles de control, los lotes de ejecución, las unidades de inspección y las frecuencias de comprobación.

Se contemplan dos niveles de control:

- a) Control de ejecución a nivel normal
- b) Control de ejecución a nivel intenso, que sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución conformes con los siguientes criterios:

- a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,
- b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla siguiente
- c) el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos

<b>Elementos de cimentación</b>	– Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m <sup>2</sup> de superficie – 50 m de pantallas
<b>Elementos horizontales</b>	– Vigas y Forjados correspondientes a 250 m <sup>2</sup> de planta
<b>Otros elementos</b>	– Vigas y pilares correspondientes a 500 m <sup>2</sup> de superficie, sin rebasar las dos plantas – Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas – Pilares "in situ" correspondientes a 250 m <sup>2</sup> de forjado

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5 de la EHE

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6. de la EHE

El resto de controles, si procede se realizará de acuerdo al siguiente articulado de la EHE:

- Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura (art.94),
- Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas (art.95),
- Control de las operaciones de pretensado (art.96),
- Control de los procesos de hormigonado (art. 97),
- Control de procesos posteriores al hormigonado (art.98),
- Control del montaje y uniones de elementos prefabricados (art.99),

**Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.**

## **CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

### **1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

#### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Capítulo XVII. Control de la ejecución

### **2. ESTRUCTURAS METÁLICAS**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

### **3. IMPERMEABILIZACIONES**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Epígrafe 5 Construcción

### **4. AISLAMIENTO TÉRMICO**

#### **Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

### **5. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

#### **Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios» (cumplimiento alternativo al DB HR hasta 23/10/08)**

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

#### **Fase de ejecución de elementos constructivos**

- Artículo 22. Control de la ejecución

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)**

**Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)**

- 5.2. Control de la ejecución

## **6. INSTALACIONES**

### **▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

**Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 10

### **▪ INSTALACIONES TÉRMICAS**

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
  - ITE 05.1 GENERALIDADES
  - ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
  - ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)**

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

### **▪ INSTALACIONES DE GAS**

**Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

#### **Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 4. Normas.

▪ **INSTALACIONES DE FONTANERÍA**

**Código Técnico de la Edificación,  
Documento Básico DB HS 4 Suministro  
de agua**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17  
de marzo. (BOE 28/3/2006)

**Fase de recepción de las instalaciones**

- Epígrafe 6. Construcción

▪ **RED DE SANEAMIENTO**

**Código Técnico de la Edificación,  
Documento Básico DB HE Ahorro de  
Energía**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17  
de marzo. (BOE 28/3/2006)

**Fase de recepción de materiales de  
construcción**

Epígrafe 5. Construcción

▪ **INSTALACIONES DE  
INFRAESTRUCTURAS DE  
TELECOMUNICACIÓN**

**Reglamento regulador de las  
infraestructuras comunes de  
telecomunicaciones para el acceso a los  
servicios de telecomunicación en el  
interior de los edificios y de la actividad**

**de instalación de equipos y sistemas de  
telecomunicaciones (RICT).**

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4  
de abril. (BOE 14/05/2003)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

**Desarrollo del Reglamento regulador de  
las infraestructuras comunes de  
telecomunicaciones para el acceso a los  
servicios de telecomunicación en el  
interior de los edificios y la actividad de  
instalación de equipos y sistemas de  
telecomunicaciones**

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14  
de mayo. (BOE 27/05/2003)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico

▪ **INSTALACIÓN DE APARATOS  
ELEVADORES**

**Disposiciones de aplicación de la  
Directiva del Parlamento Europeo y del  
Consejo 95/16/CE, sobre ascensores**

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1  
de agosto. (BOE 30/09/1997)

**Fase de ejecución de las instalaciones**

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración  
«CE» de conformidad

## **C. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA**

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

### **ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS**

#### **1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO**

##### **Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Aprobada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto. (BOE 22/08/08)

- Artículo 100. Control del elemento construido
- Artículo 101. Controles de la estructura mediante ensayos de información complementaria
- Artículo 102 Control de aspectos medioambientales

#### **2. AISLAMIENTO ACÚSTICO**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR. Protección frente al ruido. (obligado cumplimiento a partir 24/10/08)**

**Aprobado por Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. (BOE 23/10/07)**

- 5.3. Control de la obra terminada

#### **3. IMPERMEABILIZACIONES**

**Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad.**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

- Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada

#### **4. INSTALACIONES**

##### **▪ INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

##### **Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)**

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

- Artículo 18

##### **▪ INSTALACIONES TÉRMICAS**

##### **Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (Hasta el 28 de febrero de 2008)**

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - ITE 06.1 GENERALIDADES
  - ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
  - ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
  - ITE 06.4 PRUEBAS
  - ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
  - APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) (A partir del 1 de marzo de 2008)**

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

▪ **INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD**

**Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

**Fase de recepción de las instalaciones**

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

▪ **INSTALACIONES DE GAS**

**Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)**

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora
- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

**Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles**

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
  - 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.
-

## **9. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICIÓN**



## ESTUDIO PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE LA OBRA

Normativa de referencia:

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

De las obligaciones desprendidas de la Normativa anterior quedan excluidos los productores y poseedores de residuos de construcción y demolición de obras menores de construcción y reparación domiciliaria, habida cuenta de que tienen la consideración de residuo urbano.

Contenido del estudio:

- I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad, expresada en toneladas y m<sup>3</sup> de los residuos de la construcción y demolición que se generarán en la obra codificados con arreglo a la Orden MAM/304/2002.
- II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- IV. Medidas para la separación de residuos.
- V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.
- VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares. (en fase de ejecución de proyecto)
- VII. Valoración del coste previsto de la gestión.

Identificación de la obra:

Proyecto	Complejo Deportivo. Fase 1: Vestuarios y módulo de bar / taquillas
Situación	Lugar do Terrón, s/n Vilanova de Arousa (Pontevedra)
Promotor	Concello de Vilanova de Arousa
Proyectista/s	Manuel González Sanchidrián

### I. Identificación de los residuos y estimación de la cantidad.

Según orden MAM/304/2002 y con arreglo a la lista Europea de Residuos y de conformidad con la letra a) de la Directiva 75/442/CEE y apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE.

Los residuos señalados con (\*) se considerarán peligrosos y se tendrá en cuenta la Normativa específica para hacer una justificación individualizada de los productos peligrosos.

Código	Descripción	t	m <sup>3</sup>
<b>08</b>	<b>Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión.</b>		
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.		
08 01 12	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 11		0.15
08 01 17*	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras		

	sustancias peligrosas.		
08 01 18	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en 08 01 17		
<b>15</b>	<b>Residuos de envases, absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría.</b>		
15 01 01	Envases de papel y cartón.		
15 01 02	Envases de plástico.	0.10	
15 01 03	Envases de madera.		
15 01 04	Envases metálicos.	0.05	
15 01 07	Envases de vidrio.		
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.		
<b>17</b>	<b>Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de las zonas contaminadas)</b>		
17 01 01	Hormigón.	0.1	
17 01 02	Ladrillos.	0.05	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos.		
17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas.		
17 02 01	Madera.		
17 02 02	Vidrio.		
17 02 03	Plástico.		
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.		
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla.		
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en 17 03 01		
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados		
17 04 01	Cobre, bronce, latón.		
17 04 02	Aluminio.		
17 04 03	Plomo.		
17 04 04	Zinc.		
17 04 05	Hierro y acero.	0.05	
17 04 06	Estaño.		
17 04 07	Metales mezclados.		
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados por sustancias peligrosas.		
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.		
17 04 11	Cables distintos de los especificados en 17 04 10		
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto.		
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas.		
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en 17 06 01 y 17 06 03.		
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto (6).		
17 08 01*	Materiales a partir de yeso contaminado con sustancias peligrosas.		

17 08 02	Materiales a partir de yeso distintos de los especificados en 17 08 01	0.1	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.		
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes con PCB, revestimientos de suelos a partir de resinas con PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).		
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.		
17 09 04	Residuos mezclados de la construcción y la demolición distintos de los especificados en 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	0.2	

Estudios desarrollados por el ITeC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional, han permitido establecer los siguientes valores medios, en los que se fundamenta la cuantificación de la presente obra para estimar las cantidades anteriores:

Fase	Cantidad estimada
estructuras	0,01500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido (encofrado de madera) 0,00825 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido (encofrado metálico)
cerramientos	0,05500 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido
acabados	0,05000 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> construido

Se trata de prever de manera "aproximada" la cantidad de materiales sobrantes, de residuos producidos.

## II. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

- Materiales peligrosos:

Los materiales peligrosos (botes de Barnices, Parafinas, Aceites, Absorbentes, Pinturas, Resinas, Ceras, Hidrocarburos, Breas, etc.) se almacenará en contenedores especiales, para que no contaminen el resto de residuos.

Los contenedores no estarán expuestos a la lluvia para no contaminar la superficie sobre la que se apoyan.

Se entregarán a gestores de materiales peligrosos para que se encarguen de su tratamiento.

- Se responsabilizará a todos los agentes de la obra de la gestión y minimización de sus propios residuos:

Será la empresa constructora la que gestione los residuos de la subcontrata, se le exigirá a las empresas subcontratistas por contrato:

La delimitación del volumen máximo de residuos que se pueden generar en cada actividad

La responsabilidad de los subcontratistas en relación con la minimización y clasificación de los residuos que producen (incluso, si fuera necesario, con sacos específicos para cada uno de esos residuos).

La convocatoria regular de reuniones con los subcontratistas para coordinar la gestión de los residuos.

- Recogida selectiva:

Disponer en obra de un espacio destinado al almacenamiento (cuidadoso) de materiales destinados a la reutilización.

Los contenedores deberán estar etiquetados debidamente y se dispondrá de los más adecuados para cada tipo de residuo.

Es necesario impedir que los residuos se mezclen entre ellos, pues la mezcla de ciertos residuos líquidos y otros que contienen materia orgánica pueden dar origen a que los demás resulten contaminados. La facilidad con la que se vierten los residuos líquidos los hace particularmente peligrosos.

Con esta separación selectiva de los residuos se reduce el volumen de estos ya que ahora las mezclas son homogéneas y no se dejan los grandes huecos producidos por la mezcla de materiales heterogéneos.

### **III. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.**

El gestor autorizado de RCD puede orientar y aconsejar sobre los tipos de residuos y la forma de gestión más adecuada. Puede indicarnos si existen posibilidades de reciclaje y reutilización en origen.

La jerarquía de prioridades, encaminadas a una adecuada gestión de residuos, será:

- Reducir residuos
- Reutiliza materiales
- Reciclar residuos
- Valorización energética
- Enviar la cantidad mínima de residuos al vertedero

#### **➤ Materiales reutilizables:**

- Embalajes:
  - Estos elementos han de ser reutilizados por el suministrador del material tantas veces como sea posible.

#### **➤ Materiales reciclables:**

- Arcillas cocidas ( Materiales cerámicos)
  - Residuos pétreos (Piedra, hormigón y materiales cerámicos mezclados)
  - Madera
-

- Metales
- Plásticos
- Vidrio
- Yeso

Estos materiales se clasificarán en la correspondiente planta de transferencia y de ahí se llevarán a planta recicladora.

Según el anejo I de la Orden MAM/304/2002 sobre residuos, se consideran las siguientes operaciones de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos. En la tabla se indica si las acciones consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Código	Operación	SI	NO
<b>D</b>	<b>ELIMINACIÓN</b>	(marcar con X)	
D 10	Incineración en tierra		X
D 11	Incineración en el mar		X
<b>R</b>	<b>VALORIZACIÓN</b>		
R 1	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía		X
R 4	Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos	X	
R 10	Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos		X

En la tabla que sigue se indican si las acciones de REUTILIZACIÓN consideradas se realizarán o no en la presente obra:

Destino	Operación	SI	NO
	<b>REUTILIZACIÓN</b>	(marcar con X)	
Relleno	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas a las especificadas en el código 17 01 06		X
Relleno	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los especificados en el código 17 08 01		X

#### **IV. Medidas para la separación de residuos.**

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

En caso de residuos peligrosos:

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia. Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación.

Los recipientes en sí mismos también merecen un manejo y evacuación especiales: se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

Podemos considerar que la gestión interna de los residuos de la obra, cuando se aplican criterios de clasificación, cuesta, aproximadamente, 2,7 horas persona/m<sup>3</sup>.

#### **V. Instalaciones previstas para el almacenamiento de residuos, manejo, separación y otras operaciones.**

Se adjunta plano de la planta global de la obra en el que se indica la situación de los elementos de almacenamiento de residuos, manejo, separación y operaciones de entrada y salida del perímetro de la obra para retirar los residuos de la misma.

En cualquier caso, por lo general siempre serán necesarios, como mínimo, los siguientes elementos de almacenamiento:

Una zona específica para almacenamiento de materiales reutilizables.

Un contenedor para residuos pétreos.

Un contenedor y/o un compactador para residuos banales.

Uno o varios contenedores para materiales contaminados.

En el caso de obra nueva, y durante la fase de enyesados, un contenedor específico para este tipo de residuos.

#### **VI. Pliego de prescripciones técnicas particulares.**

El Pliego de condiciones de la parte referente a residuos forma parte del contenido del Pliego de condiciones generales y particulares del proyecto.

#### **VII. Valoración del coste previsto de la gestión.**

El coste previsto de la gestión de residuos asciende a la cantidad de **915,38 euros iva incluido**

---

## **NORMATIVA**

Normativa en Gestión de Residuos

### **ESPAÑA**

- Ley 10/1998 , 21 de abril, de residuos
- Plan Nacional de Residuos Urbanos (2000-2006)
- Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006)
- **Real Decreto 105/2008**

### **GALICIA**

- Ley 10/97, de 22 Agosto, de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia
- Plan de Xestión de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia.
- Decreto 154/1998, 28 Mayo, por el que se publica el Catálogo de Residuos de Galicia.
- Resolución de 10 Noviembre de 2000, por el que se acuerda la publicación de la Estrategia Gallega de Gestión de residuos .
- Decreto 298/2000, 7 Diciembre, por el que se regula la autorización y notificación de productor y gestor de residuos de Galicia y se crea el Registro General de Productores y Gestores de Residuos de Galicia.
- Decreto 352/ 2002, de 5 de diciembre, polo que se regula a produción dos residuos de construcción e demolición.
- Decreto 174/2005, do 9 de xuño, polo que se regula o réxime xurídico da produción e xestión de residuos e o rexistro xeral de produtores e xestores de residuos de Galicia.

## **PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

### **• OBLIGACIONES DE LAS PARTES**

#### **OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS**

##### **Estudio de Gestión de Residuos**

Obligación de incluir en el proyecto básico o de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición.

##### **Documentación acreditativa de la gestión realizada**

El promotor (productor de residuos) habrá de obtener del poseedor (contratista, subcontratista y/o trabajador autónomo) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el estudio. Esta documentación deberán conservarla el productor de residuos y el poseedor de residuos (promotor y contratista, respectivamente) durante cinco años.

##### **Garantías económicas**

En las obras de edificación sujetas a licencia urbanística, la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.

#### **OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS: CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA O TRABAJADOR AUTÓNOMO**

##### **Plan de gestión de residuos**

Los poseedores de residuos han de elaborar un plan que recoja la forma en que llevarán a cabo las obligaciones que les incumben en relación con los residuos de construcción ó demolición que en el desarrollo de su actividad propia vayan a producirse y, especialmente, las que estén establecidas en el estudio de gestión del proyecto.

Cada contratista, subcontratista o trabajador autónomo que intervenga en la obra con actividad propia susceptible de generar residuos habrá de elaborar un plan de gestión de los mismos, en función de las condiciones de ejecución. Sería deseable que hubiera un plan director, establecido por el contratista

principal, al que se acomodaran a efectos de coordinación y funcionalidad los elaborados por los demás contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos partícipes en la obra.

#### **Aprobación y aceptación del plan**

El citado plan se someterá a la aprobación de la dirección facultativa. Este plan se someterá, asimismo, a la aceptación de la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra. En el caso de que la valorización de residuos no peligrosos se efectuase en la obra, el plan deberá contemplar los medios previstos para ello, que deberán ser aprobados por la dirección facultativa.

#### **Gestión externa**

Cuando el poseedor de residuos no lo gestione por si mismo vendrá obligado a entregarlos a un gestor especializado, lo que habrá que hacerse constar en documento fehaciente, en el que figurará la identificación del poseedor (contratista), del promotor (promotor), la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de residuos expresada en toneladas o metros cúbicos, el tipo de los mismos debidamente codificado y la identificación del gestor. En el caso de que este último solo efectúe la recogida, almacenamiento, transferencia ó transporte, habrá de hacerse constar en el documento de entrega la identificación del gestor de valorización o de eliminación al que irán a parar los residuos.

#### **Separación en fracciones**

Cuando la cantidad prevista de generación de residuos para el total de la obra supere las cifras que a continuación se consignan (art. 5.5), habrán de separarse en fracciones: hormigón 80t; ladrillos, tejas y cerámica, 2t; madea 1t; vidrio 1t; plásticos 0,5t; papel y cartón 0,5t.

La separación en fracciones de los residuos sólo se exigirá a las obras que se inicien a partir de los dos años de la entrada en vigor de decreto, 14 de febrero de 2010, con la única excepción de que las cantidades de cada fracción duplicaran las establecidas en el artículo 5.5, y antes consignadas, en cuyo caso se exigirá se prevea en el estudio, se contemple en el plan y se lleve a cabo en las obras que se inicien a partir de los seis meses de la entrada en vigor de la normativa.

Mientras se encuentre en su poder, el poseedor de los residuos viene obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, evitando la mezcla de fracciones ya seleccionadas. Preferentemente se llevará a cabo dentro de la obra, salvo cuando no resulte técnicamente viable realizar dicha separación por falta de espacio físico. En este supuesto podrá encomendarse la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación externa, viniendo obligado el poseedor a obtener de dicho gestor la documentación acreditativa de haber cumplido en su nombre la función asumida.

#### **Costes de gestión**

El poseedor de los residuos viene obligado a sufragar los costes de gestión, tanto por las operaciones que efectúe directamente en la obra, como por las que se lleven a cabo por gestores externos, y además de entregar al productor (promotor) los certificados y documentación acreditativa de la gestión de los residuos, habrá de conservar la documentación correspondiente durante 5 años.

### **OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA:**

#### **Aprobación**

Los planes han de ser sometidos a la aprobación de la dirección facultativa y a la aceptación del promotor. Esta aprobación, de la dirección facultativa, director de obra y director de ejecución de la obra, se instrumentará a través de Acta específica, sujeta a visado colegial.

Cuando la valorización de los residuos no peligrosos vaya a efectuarse en la obra en la que se han producido, previa autorización del órgano competente de la Comunidad Autónoma, la dirección facultativa habrá de aprobar los medios previstos para dicha actividad, que en todo caso no puede poner en peligro la salud ni utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente.

### **• ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

#### **Contenido**

El Real Decreto 105/2008 establece que los **PROYECTO DE EJECUCIÓN** han de incluir:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Los **PROYECTOS BASICOS** para la obtención de licencia, contendrán al menos los números 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y 7.º de la letra a) y en la letra b) del apartado 1.

#### **Autoría**

El estudio de gestión de residuos podrá estar redactado por el autor del proyecto o por otro técnico cualificado para ello en virtud de competencia adquirida a través de su formación académica en materia de planificación y ordenación de obras de edificación, materiales y elementos de construcción. Los Arquitectos Técnicos poseen la habilitación legal necesaria para ello. El estudio habrá de someterse al visado colegial.

- 1. 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.**

TABLA ADJUNTA

- 2. Inventario de los residuos peligrosos que se generan en la obra de demolición.**

No se prevé la existencia de residuos peligrosos en la obra de demolición.

10. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo.: Manuel González Sanchidrián**



## **10. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



**REAL DECRETO 1627/1997, DE 24 DE OCTUBRE POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (B.O.E. 25/10/97)**

**REAL DECRETO 171/2004 DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES POR EL QUE SE DESARROLLA EL ARTÍCULO 24 DE LA LEY 31/1995, DE 8 DE NOVIEMBRE, DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.**

## ÍNDICE

---

### **1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES**

- 1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.2 OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 1.3 DATOS DEL PROYECTO
- 1.4 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA
- 1.5 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA
- 1.6 MAQUINARIA PESADA DE OBRA
- 1.7 MEDIOS AUXILIARES

### **2 RIESGOS LABORALES**

- 2.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE
- 2.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE
- 2.3 RIESGOS LABORALES ESPECIALES

### **3 PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS**

### **4 NORMATIVA APLICABLE**

- 4.1 GENERAL
- 4.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)
- 4.3 INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA
- 4.4 NORMATIVA DE ÁMBITO LOCAL (ORDENANZAS MUNICIPALES)

### **5 PLIEGO DE CONDICIONES**

- 5.1 EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN
  - 5.2 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR
  - 5.3 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD
  - 5.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
  - 5.5 OBLIGACIONES DE CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS
  - 5.6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS
  - 5.7 LIBRO DE INCIDENCIAS
  - 5.8 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS
  - 5.9 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES
  - 5.10 ÓRGANOS O COMITÉS DE SEGURIDAD E HIGIENE. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES
  - 5.11 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS
-

## 1 ANTECEDENTES Y DATOS GENERALES

---

### 1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el Artículo 4, apartado 2, que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Por tanto hay que comprobar que se dan todos los supuestos siguientes:

- a) El presupuesto de Ejecución por Contrata (P.E.C.) es inferior a 450.759,08 Euro
- b) No se emplean a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimada es inferior a 500 jornadas
- d) No es una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas

### 1.2 OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Riesgos Laborales.

Conforme se especifica en el Artículo 6, apartado 2, del R.D. 1627/1997, el Estudio Básico deberá precisar:

- Relación de las normas de seguridad y salud aplicables a la obra
- Identificación de los riesgos que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.
- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas. No será necesario valorar esta eficacia cuando se adopten las medidas establecidas por la normativa o indicadas por la autoridad laboral (Notas Técnicas de Prevención).
- Relación de actividades y medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en el Anexo II.
- Previsión e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

### 1.3 DATOS DEL PROYECTO

**El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al proyecto cuyos datos generales son:**

<b>Tipo de obra</b>	NUEVA CONSTRUCCIÓN
Situación	LUGAR DE O TERRÓN, VILANOVA DE AROUSA
Población	VILANOVA DE AROUSA
Promotor	CONCELLO DE VILANOVA DE AROUSA
Arquitecto	MANUEL GONZÁLEZ SANCHIDRIÁN
Coordinador de Seguridad y Salud	POR DESIGNAR
Duración de la obra	2 MESES
Nº máximo de trabajadores	8

### 1.4 DESCRIPCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO Y LA OBRA

Características y condicionantes del emplazamiento donde se realizará la obra:

<b>Accesos a la obra</b>	BUENOS
Topografía del terreno	SIN DESNIVELES IMPORTANTES
Edificaciones colindantes	NO
Suministro E. Eléctrica	SI
Suministro de Agua	SI
Sistema de saneamiento	SI

Características generales de la obra y fases de que consta:

<b>Demoliciones</b>	NO
Movimiento de tierras	SI
Cimentación y estructuras	SI
Cubiertas	SI
Albañilería y cerramientos	SI
Acabados	SI
Instalaciones	SI

### 1.5 INSTALACIONES PROVISIONALES Y ASISTENCIA SANITARIA

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D. 1627/1997, la obra dispondrá de los servicios higiénicos siguientes:

- Vestuarios adecuados de dimensiones suficientes, con asientos y taquillas individuales provistas de llave, con una superficie mínima de 2 m<sup>2</sup> por trabajador que haya de utilizarlos y una altura mínima de 2,30 m.
- Lavabos con agua fría y caliente a razón de un lavabo por cada 10 trabajadores o fracción.
- Duchas con agua fría y caliente a razón de una ducha por cada 10 trabajadores o fracción.
- Retretes a razón de un inodoro cada 25 hombres o 15 mujeres o fracción. Cabina de superficie mínima 1,20m<sup>2</sup> y altura 2,30 m.

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo 6 del R.D. 1627/1997, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica a continuación:

- Un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, torniquete, antiespasmódicos, analgésicos, bolsa para agua o hielo, termómetro, tijeras, jeringuillas desechables, pinzas y guantes desechables.

Nivel de asistencia	Distancia en Km
Asistencia Primaria (Urgencias) CENTRO SALUD, VILANOVA DE AROUSA	3 Km
Asistencia Especializada (Hospital) HOSPITAL DO SALNÉS, VILAGARCÍA DE AROUSA	12 Km

**En caso de accidente grave o caída, llamar al 061.**

### 1.6 MAQUINARIA PESADA DE OBRA

La maquinaria que se prevé emplear en la ejecución de la obra se indica en la tabla adjunta:

<input checked="" type="checkbox"/> Grúas-torre	<input checked="" type="checkbox"/> Hormigoneras
<input type="checkbox"/> Montacargas	<input checked="" type="checkbox"/> Camiones
<input checked="" type="checkbox"/> Maquinaria para movimiento de tierras	<input checked="" type="checkbox"/> Cabrestantes mecánicos
<input checked="" type="checkbox"/> Sierra circular	

### 1.7 MEDIOS AUXILIARES

En la tabla siguiente se relacionan los medios auxiliares que van a ser empleados en la obra y sus características más importantes:

MEDIOS	CARACTERÍSTICAS
<input type="checkbox"/> Andamios colgados móviles	Deben someterse a una prueba de carga previa Correcta colocación de los pestillos de seguridad de los ganchos Los pescantes serán preferiblemente metálicos Los cabrestantes se revisarán trimestralmente Correcta disposición de barandilla de seguridad, barra intermedia y rodapié Obligatoriedad permanente del uso de cinturón de seguridad
<input checked="" type="checkbox"/> Andamios tubulares apoyados	Deberán montarse bajo la supervisión de persona competente Se apoyarán sobre una base sólida y preparada adecuadamente Se dispondrán anclajes adecuados a las fachadas Las cruces de San Andrés se colocarán por 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
<input checked="" type="checkbox"/> Andamios sobre borriquetas	La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3,5 m.
<input checked="" type="checkbox"/> Escaleras de mano	Zapatas antideslizantes. Deben sobrepasar en 1 m. la altura a salvar. Separación de la pared en la base = ¼ de la altura total
<input checked="" type="checkbox"/> Instalación eléctrica	Cuadro general en caja estanca de doble aislamiento, situado a h>1m: Interruptores diferenciales de 0,3A en líneas de máquinas y fuerza Interruptores diferenciales de 0,03A en líneas de alumbrado a tensión > 24V. Interruptor magnetotérmico general omnipolar accesible desde el exterior I. magnetotérmicos en líneas de máquinas, tomas de corriente y alumbrado La instalación de cables será aérea desde la salida del cuadro La puesta a tierra (caso de no utilizar la del edificio) será ≤ 80 ohmios

## 2 RIESGOS LABORALES

### 2.1 RIESGOS LABORALES EVITABLES COMPLETAMENTE

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 TÉCNICAS ADOPTADAS	
	<b>Derivados de la rotura de instalaciones existentes</b>		<b>Neutralización de las instalaciones existentes</b>
	<b>Presencia de líneas eléctricas de alta tensión</b> aéreas o subterráneas		<b>Corte del fluido, puesta a tierra y cortocircuito de</b> los cables

### 2.2 RIESGOS LABORALES NO ELIMINABLES COMPLETAMENTE

Identificación de 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. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra, y las restantes a los aspectos específicos de cada una de las fases en las que ésta puede dividirse.

TODA LA OBRA		
RIESGOS		
X	Caídas de operarios al mismo nivel	
X	Caídas de operarios a distinto nivel	
X	Caídas de objetos sobre operarios	
X	Caídas de objetos sobre terceros	
X	Choques o golpes contra objetos	
X	Fuertes vientos	
X	Trabajos en condiciones de humedad	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Cuerpos extraños en los ojos	
X	Sobreesfuerzos	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCIÓN
X	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra	Permanente
X	Orden y limpieza de los lugares de trabajo	Permanente
X	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T.	Permanente
X	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra)	Permanente
X	No permanecer en el radio de acción de las máquinas	Permanente
X	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento	Permanente
X	Señalización de la obra (señales y carteles)	Permanente
X	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m. de distancia	Alternativa al vallado
X	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura $\geq 2$ m.	Permanente
X	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	Permanente
X	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o edif. colindantes	Permanente
X	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	Permanente
X	Evacuación de escombros	Frecuente
X	Escaleras auxiliares	Ocasional
X	Información específica	Para riesgos concretos
X	Cursos y charlas de formación	Frecuente

X	Grúa parada y en posición veleta	Con viento fuerte
X	Grúa parada y en posición veleta	Final de cada jornada
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
X	Cascos de seguridad	Permanente
X	Calzador protector	Permanente
X	Ropa de trabajo	Permanente
X	Ropa impermeable o de protección	Con mal tiempo
X	Gafas de seguridad	Frecuente
X	Cinturones de protección del tronco	Ocasional

<b>1 DEMOLICIONES</b>		
<b>RIESGOS</b>		
	Desplomes en edificios colindantes	
	Caídas de materiales transportados	
	Desplome de andamios	
	Atrapamientos y aplastamientos	
	Atropellos, colisiones y vuelcos	
	Contagios por lugares insalubres	
	Ruidos	
	Vibraciones	
	Ambiente pulvígeno	
	Electrocuciones	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		
	<b>GRADO DE ADOPCIÓN</b>	
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
	Apuntalamientos y apeos	Frecuente
	Pasos o pasarelas	Frecuente
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	Permanente
	Redes verticales	Permanente
	Barandillas de seguridad	Permanente
	Arriostramiento cuidadoso de los andamios	Permanente
	Riegos con agua	Frecuente
	Andamios de protección	Permanente
	Conductos de desescombro	Permanente
	Anulación de instalaciones antiguas	Definitivo
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
	Botas de seguridad	Permanente
	Guantes contra agresiones mecánicas	Frecuente
	Gafas de seguridad	Frecuente
	Mascarilla filtrante	Ocasional
	Protectores auditivos	Ocasional
	Cinturones y arneses de seguridad	Permanente
	Mástiles y cables fiadores	Permanente

<b>2 MOVIMIENTOS DE TIERRAS</b>		
<b>RIESGOS</b>		
X	Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno	
	Ruinas, hundimientos y desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Atrapamientos y aplastamientos por partes móviles de maquinaria	
X	Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de maquinaria	
	Contagios por lugares insalubres	
X	Ruido, contaminación acústica	
X	Vibraciones	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Interferencia con instalaciones enterradas	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Condiciones meteorológicas adversas	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Explosiones o incendios	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		
	<b>GRADO DE ADOPCIÓN</b>	
X	Observación y vigilancia del terreno	Diaria
X	Talud natural del terreno	Permanente
X	Entibaciones	Frecuente
X	Limpieza de bolos y viseras	Frecuente
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
	Apuntalamientos y apeos	Ocasional
X	Achiques de aguas	Frecuente
	Tableros o planchas en huecos horizontales	Permanente
X	Separación de tránsito de vehículos y operarios	Permanente
	Cabinas o pórticos de seguridad	Permanente
X	No acopiar materiales junto al borde de la excavación	Permanente
X	Plataformas para paso de personas en bordes de excavación	Ocasional
X	No permanecer bajo el frente de excavación	Permanente
X	Barandillas en bordes de excavación	Permanente
X	Protección partes móviles maquinaria	Permanente
X	Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	Permanente
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
X	Botas de seguridad	Permanente
X	Botas de goma	Ocasional
X	Guantes de cuero	Ocasional
X	Guantes de goma	Ocasional

<b>3 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS</b>		
<b>RIESGOS</b>		
X	Desplomes, desprendimientos y hundimientos del terreno	
	Desplomes en edificios colindantes	
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Atrapamientos y aplastamientos	
X	Atropellos, colisiones, alcances y vuelcos de camiones	
X	Lesiones y cortes en brazos y manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con hormigones y morteros	
X	Ruidos, contaminación acústica	
X	Vibraciones	
X	Quemaduras en soldadura y oxicorte	
X	Radiaciones y derivados de la soldadura	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		
	<b>GRADO DE ADOPCIÓN</b>	
X	Apuntalamientos y apeos	Permanente
X	Achique de aguas	Frecuente
X	Pasos o pasarelas	Permanente
X	Separación de tránsito de vehículos y operarios	Ocasional
	Cabinas o pórticos de seguridad	Permanente
X	No acopiar junto al borde de la excavación	Permanente
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	Diaria
X	No permanecer bajo el frente de la excavación	Permanente
X	Redes verticales perimetrales	Permanente
	Redes horizontales	Frecuente
X	Andamios y plataformas para encofrados	Permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
	Barandillas resistentes	Permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano	Permanente
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
X	Gafas de seguridad	Ocasional
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Permanente
X	Botas de goma o P.V.C. de seguridad	Ocasional
X	Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar	En estructura metálica
	Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
	Mástiles y cables fiadores	Frecuente

4 CUBIERTAS		
<b>RIESGOS</b>		
X	Caídas de operarios al vacío o por el plano inclinado de la cubierta	
X	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras producidas por soldadura de materiales	
X	Vientos fuertes	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Derrame de productos	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Hundimientos o roturas en cubiertas de materiales ligeros	
X	Proyecciones de partículas	
X	Condiciones meteorológicas adversas	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		
	<b>GRADO DE ADOPCIÓN</b>	
	Redes verticales perimetrales	Permanente
	Redes de seguridad	Permanente
	Andamios perimetrales aleros	Permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
X	Barandillas rígidas y resistentes	Permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
	Escaleras de tejador o pasarelas	Permanente
	Parapetos rígidos	Permanente
X	Acopio adecuado de materiales	Permanente
X	Señalizar obstáculos	Permanente
X	Plataforma adecuada para grúa	Permanente
X	Ganchos de servicio	Permanente
X	Accesos adecuados a las cubiertas	Permanente
X	Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	Ocasional
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)</b>		
	<b>EMPLEO</b>	
X	Guantes de cuero o goma	Ocasional
X	Botas de seguridad	Permanente
X	Cinturones y arneses de seguridad	Permanente
	Mástiles para cables fiadores	Permanente

<b>5 ALBAÑILERÍA Y CERRAMIENTOS</b>		
<b>RIESGOS</b>		
<input checked="" type="checkbox"/>	Caídas de operarios al vacío	
<input checked="" type="checkbox"/>	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
<input checked="" type="checkbox"/>	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
<input checked="" type="checkbox"/>	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
<input checked="" type="checkbox"/>	Lesiones y cortes en manos	
<input checked="" type="checkbox"/>	Dermatosis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
<input checked="" type="checkbox"/>	Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
<input checked="" type="checkbox"/>	Golpes o cortes con herramientas	
<input checked="" type="checkbox"/>	Contactos eléctricos directos e indirectos	
<input checked="" type="checkbox"/>	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ruidos, contaminación acústica	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	<b>GRADO DE ADOPCIÓN</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Apuntalamientos y apeos	Permanente
<input checked="" type="checkbox"/>	Pasos o pasarelas	Permanente
	Redes verticales	Permanente
	Redes horizontales	Frecuente
<input checked="" type="checkbox"/>	Andamios (constitución, arriostamiento y accesos correctos)	Permanente
	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	Permanente
	Barandillas rígidas	Permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	Permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
<input checked="" type="checkbox"/>	Evitar trabajos superpuestos	Permanente
	Bajantes de escombros adecuadamente sujetas	Permanente
	Protección de huecos de entrada de material en plantas	Permanente
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)</b>	<b>EMPLEO</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Gafas de seguridad	Frecuente
<input checked="" type="checkbox"/>	Guantes de cuero o goma	Frecuente
<input checked="" type="checkbox"/>	Botas de seguridad	Permanente
<input checked="" type="checkbox"/>	Cinturones y arneses de seguridad	Frecuente
<input checked="" type="checkbox"/>	Mástiles y cables fiadores	frecuente

6 ACABADOS		
<b>RIESGOS</b>		
X	Caídas de operarios al vacío	
X	Caídas de materiales transportados	
X	Ambiente pulvígeno	
X	Lesiones y cortes en manos	
X	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
X	Dermatitis por contacto con materiales	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Contactos eléctricos directos o indirectos	
X	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
X	Deflagraciones, explosiones e incendios	
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>		
<b>GRADO DE ADOPCIÓN</b>		
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
X	Andamios	Permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	Permanente
	Barandillas	Permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	Permanente
X	Evitar focos de inflamación	Permanente
X	Equipos autónomos de ventilación	Permanente
X	Almacenamiento correcto de los productos	Permanente
X	Paralización de los trabajos en condiciones meteorológicas adversas	Ocasional
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)</b>		<b>EMPLEO</b>
X	Gafas de seguridad	Ocasional
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
X	Mascarilla filtrante	Ocasional
	Equipos autónomos de respiración	ocasional

7 INSTALACIONES		
RIESGOS		
	Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor	
X	Lesiones y cortes en manos y brazos	
X	Dermatosis por contacto con materiales	
X	Inhalación de sustancias tóxicas	
X	Quemaduras	
X	Golpes y aplastamientos de pies	
X	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
X	Contactos eléctricos directos e indirectos	
X	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCIÓN	
X	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
X	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente
	Protección del hueco del ascensor	Permanente
	Plataforma provisional para ascensoristas	Permanente
X	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	EMPLEO	
X	Gafas de seguridad	Ocasional
X	Guantes de cuero o goma	Frecuente
X	Botas de seguridad	Frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
	Mascarilla filtrante	Ocasional

### 2.3 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. 1627/1997.

También se indican las medidas específicas que deben adoptarse para controlar y reducir los riesgos derivados de este tipo de trabajos.

TRABAJOS CON RIESGOS ESPECIALES	MEDIDAS ESPECÍFICAS PREVISTAS
Especialmente graves de caídas de altura, sepultamientos y hundimientos	
En proximidad de líneas eléctricas de alta tensión	Señalizar y respetar la distancia de seguridad (5m.) Pórticos protectores de 5m. de altura Calzado de seguridad
Con exposición a riesgo de ahogamiento por inmersión	
Que impliquen el uso de explosivos	
Que requieran el montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados	

### 3 PREVISIONES PARA TRABAJOS FUTUROS

---

El apartado 3 del artículo 6 del R.D. 1627/1997 establece que en el Estudio Básico se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

<b>RIESGOS</b>	
X	Caídas al mismo nivel en suelos
X	Caídas de altura por huecos horizontales
X	Caídas por huecos en cerramientos
X	Caídas por resbalones
X	Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria
X	Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos
X	Explosión de combustibles mal almacenados
X	Fuego por combustibles, modificación de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos
X	Impacto de elementos de la maquinaria por desprendimientos, deslizamientos o roturas
X	Contactos eléctricos directos e indirectos
X	Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados en el edificio
X	Vibraciones de origen interno y externo
X	Contaminación por ruido
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS</b>	
X	Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros
X	Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles
X	Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas
X	Anclajes para poleas para izado de muebles en mudanzas
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)</b>	
X	Casco de seguridad
X	Ropa de trabajo
X	Cinturones de seguridad y cables de longitud y resistencia adecuada para limpiadores de ventanas
X	Cinturones de segur. y cables de longitud y resistencia adecuada para reparar tejados y cubiertas inclinadas



## **4 NORMATIVA APLICABLE**

---

### **4.1 GENERAL**

*Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/1995*

*Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales. BOE 13/12/2003*

*LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*

*Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción*

*Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. BOE 31/1/2004. Corrección de errores: BOE 10/03/2004*

*Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. BOE: 25/10/1997*

*Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. BOE 24/2/1999*

*Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. BOE 31/1/1997*

*Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 29/5/2006.*

*Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno. BOE 11/06/2005*

*Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. BOE: 1/5/1998*

*Real Decreto 411/1997, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la infraestructura para la calidad y seguridad industrial. BOE: 26/4/1997*

*Corrección de errores de la Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico. BOE 7/02/2003.*

*Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE: 18/7/2003*

*Resolución de 23 de julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado. BOE: 1/8/1998*

*Orden de 9 de marzo de 1971 (Trabajo) por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1), (sigue siendo válido el Título II que comprende los artículos desde el nº13 al nº51, los artículos anulados quedan sustituidos por la Ley 31/1995). BOE 16/03/1971.*

*Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. BOE: 25/10/1997*

*Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE: 23/4/1997*

*Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE: 23/04/1997*

*Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores. BOE: 23/04/1997*

*Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE: 23/04/1997*

*Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/1980, Ley 32/1984, Ley 11/1994).*

*Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE: 24/05/1997*

*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. BOE: 24/05/1997*

*Ordenanza de Trabajo, industrias, construcción, vidrio y cerámica (O.M. 28/08/70, O.M. 28/07/77, O.M. 04/07/83, en títulos no derogados)*

*Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. BOE: 16/3/1971. SE DEROGA, con la excepción indicada, los capítulos I a V y VII del título II, por Real Decreto 486/1997, de 14 de abril*

*Orden de 20 de septiembre de 1986 por la que se establece el modelo de libro de incidencias correspondiente a las obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo. BOE 13/10/86. Corrección de errores: BOE 31/10/86*

*Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. BOE 18/09/87*

*Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE 14/06/81. Modifica parcialmente el art. 65: la orden de 7 de marzo de 1981. BOE 14/03/81*

*Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. BOE 17/07/2003*

*Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. BOE 11/04/2006*

*Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE 11/3/2006*

*Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE 05/11/2005*

*Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. BOE 21/06/2001*

*Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE 1/5/2001*

*Reglamentos Técnicos de los elementos auxiliares:*

---

*Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE 18/9/2002*

*Orden de 23 de mayo de 1977 por la que se aprueba el reglamento de aparatos elevadores para obras. BOE: 14/6/1977*

*Resolución de 25 de julio de 1991, de la Dirección General de Política Tecnológica, por la que se actualiza la tabla de normas UNE y sus equivalentes ISO y CENELEC incluida en la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del Reglamento de Aparatos de elevación y mantenimiento referente a ascensores electromecánicos, modificada por orden de 11 de octubre de 1988.*

*Orden de 23 de septiembre de 1987 por la que se modifica la instrucción técnica complementaria MIE-AEM1 del reglamento de aparatos de elevación y mantenimiento referente a ascensores electromecánicos. BOE 6/10/1987*

*Normativas relativas a la organización de los trabajadores. Artículos 33 al 40 de la Ley de Prevención de riesgos laborales. BOE: 10/11/95*

*Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención. BOE: 31/07/97*

#### **4.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)**

*Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE 12/6/1997. Corrección de errores: BOE 18/07/1997*

*Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas. BOE 11/12/1992. Modificado por: Real Decreto 56/1995. BOE 8/2/1995.*

*Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 2/12/2000*

- Resoluciones aprobatorias de Normas Técnicas Reglamentarias para distintos medios de protección personal de trabajadores:

*Resolución de 14 de diciembre de 1974 de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-1 de cascos de seguridad, no metálicos. BOE 30/12/1974*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-2 sobre protectores auditivos. BOE 1/9/1975. Corrección de errores: BOE 22/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-3 sobre pantallas para soldadores. BOE 2/9/1975. Corrección de errores en BOE 24/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-4 sobre guantes aislantes de la electricidad. BOE 3/9/1975. Corrección de errores en BOE 25/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba nueva norma técnica reglamentaria MT-5, sobre calzado de seguridad contra riesgos mecánicos. BOE 12/2/1980. Corrección de errores: BOE 02/04/1980. Modificación BOE 17/10/1983.*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-6 sobre banquetas aislantes de maniobras. BOE 5/9/1975. Corrección de erratas: BOE 28/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-7 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: normas comunes y adaptadores faciales. BOE 6/9/1975. Corrección de errores: BOE 29/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-8 sobre equipos de protección de vías respiratorias: filtros mecánicos. BOE 8/9/1975. Corrección de errores: BOE 30/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-9 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: mascarillas autofiltrantes. BOE 9/9/1975. Corrección de errores: BOE 31/10/1975*

*Resolución de la Dirección General de Trabajo por la que se aprueba la norma técnica reglamentaria MT-10 sobre equipos de protección personal de vías respiratorias: filtros químicos y mixtos contra amoníaco. BOE 10/9/1975. Corrección de errores: BOE 1/11/1975*

#### **4.3 INSTALACIONES Y EQUIPOS DE OBRA**

*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. BOE 7/8/1997. Se Modifican: los anexos I y II y la disposición derogatoria única, por Real Decreto 2177/2004. BOE 13/11/2004*

*Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el 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. BOE 13/11/2004*

#### **4.4 NORMATIVA DE ÁMBITO LOCAL (ORDENANZAS MUNICIPALES)**

*Normas de la administración local. Ordenanzas Municipales en cuanto se refiere a la Seguridad, Higiene y Salud en las Obras y que no contradigan lo relativo al RD. 1627/1997.*

*Normativas derivadas del convenio colectivo provincial. Las que tengan establecidas en el convenio colectivo provincial*

---

## 5 PLIEGO DE CONDICIONES

---

### 5.1 EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN

#### 5.1.1 Características de empleo y conservación de maquinarias:

Se cumplirá lo indicado por el Reglamento de Seguridad en las máquinas, RD. 1495/86, sobre todo en lo que se refiere a las instrucciones de uso, y a la instalación y puesta en servicio, inspecciones y revisiones periódicas, y reglas generales de seguridad.

Las máquinas incluidas en el Anexo del Reglamento de máquinas y que se prevé usar en esta obra son las siguientes:

- 1.- Dosificadoras y mezcladoras de áridos.
- 2.- Herramientas neumáticas.
- 3.- Hormigoneras
- 4.- Dobladoras de hierros.
- 5.- Enderezadoras de varillas
- 6.- Lijadoras, pulidoras de mármol y terrazo.

#### 5.1.2 Características de empleo y conservación de útiles y herramientas:

Tanto en el empleo como la conservación de los útiles y herramientas, el encargado de la obra velará por su correcto empleo y conservación, exigiendo a los trabajadores el cumplimiento de las especificaciones emitidas por el fabricante para cada útil o herramienta.

El encargado de obra establecerá un sistema de control de los útiles y herramientas a fin y efecto de que se utilicen con las prescripciones de seguridad específicas para cada una de ellas.

Las herramientas y útiles establecidos en las previsiones de este estudio pertenecen al grupo de herramientas y útiles conocidos y con experiencias en su empleo, debiéndose aplicar las normas generales, de carácter práctico y de general conocimiento, vigentes según los criterios generalmente admitidos.

#### 5.1.3 Empleo y conservación de equipos preventivos:

Se considerarán los dos grupos fundamentales:

##### a) Protecciones personales:

Se tendrá preferente atención a los medios de protección personal.

Toda prenda tendrá fijado un período de vida útil desechándose a su término.

Cuando por cualquier circunstancia, sea de trabajo o mala utilización de una prenda de protección personal o equipo se deteriore, éstas se repondrán independientemente de la duración prevista.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de homologación del Ministerio de Trabajo y/o Consellería y, en caso que no exista la norma de homologación, la calidad exigida será la adecuada a las prestaciones previstas.

##### b) Protecciones colectivas:

El encargado y el jefe de obra, son los responsables de velar por la correcta utilización de los elementos de protección colectiva, contando con el asesoramiento y colaboración de los Departamentos de Almacén, Maquinaria, y del propio Servicio de Seguridad de la Empresa Constructora.

Se especificarán algunos datos que habrá que cumplir en esta obra, además de lo indicado en las Normas Oficiales:

- Vallas de delimitación y protección en pisos:
-

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando contruidos a base de tubos metálicos y con patas que mantengan su estabilidad.

- Rampas de acceso a la zona excavada:  
La rampa de acceso se hará con caída lateral junto al muro de pantalla. Los camiones circularán lo mas cerca posible de éste.
- Barandillas:  
Las barandillas rodearán el perímetro de cada planta desencofrada, debiendo estar condenado el acceso a las otras plantas por el interior de las escaleras.
- Redes perimetrales:  
La protección del riesgo de caída a distinto nivel se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca, colocadas de 4,50 a 5,00 m., excepto en casos especiales que por el replanteo así lo requieran. El extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de nylon con una modulación apropiada. La cuerda de seguridad será de poliamida y los módulos de la red estarán atados entre sí por una cuerda de poliamida. Se protegerá el desencofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.
- Redes verticales:  
Se emplearán en trabajos de fachadas relacionados con balcones y galerías. Se sujetarán a un armazón apuntalado del forjado, con embolsado en la planta inmediata inferior a aquella donde se trabaja.
- Mallazos:  
Los huecos verticales inferiores se protegerán con mallazo previsto en el forjado de pisos y se cortarán una vez se necesite el hueco. Resistencia según dimensión del hueco.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad:  
Los cables y sujeciones previstos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Marquesina de protección para la entrada y salida del personal:  
Consistirá en armazón, techumbre de tablón y se colocará en los espacios designados para la entrada del edificio. Para mayor garantía preventiva se vallará la planta baja a excepción de los módulos designados.
- Plataformas voladas en pisos:  
Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas, dotadas de barandillas y rodapié en todo su perímetro exterior y no se situarán en la misma vertical en ninguna de las plantas.
- Extintores:  
Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente.
- Plataforma de entrada-salida de materiales:  
Fabricada toda ella de acero, estará dimensionada tanto en cuanto a soporte de cargas con dimensiones previstas. Dispondrá de barandillas laterales y estará apuntalada por 3 puntales en cada lado con tablón de reparto. Cálculo estructural según acciones a soportar.

## 5.2 OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

Antes del inicio de los trabajos, el promotor designará un Coordinador en materia de seguridad y salud, cuando en la ejecución de las obras intervengan más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos.

---

La designación del Coordinador en materia de seguridad y salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

El promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de las obras, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997 debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

### **5.3 COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de la obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador.

### **5.4 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En aplicación del Estudio Básico de seguridad y salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

---

## 5.5 OBLIGACIONES DE CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTA

El contratista y subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:
  - El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
  - La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
  - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
  - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
  - La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

## 5.6 OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos están obligados a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
    - El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
    - El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
    - La recogida de materiales peligrosos utilizados.
    - La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
-

- La cooperación entre todos los intervinientes en la obra.
  - Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
  3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
  4. Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
  5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
  6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
  7. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

### **5.7 LIBRO DE INCIDENCIAS**

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de seguridad y salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de **veinticuatro horas** una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

### **5.8 PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Cuando el coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

### **5.9 DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

---

Una copia del Plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

#### **5.10 ÓRGANOS O COMITÉS DE SEGURIDAD E HIGIENE. CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE LOS TRABAJADORES**

Según la Ley de riesgos laborales ( Art. 33 al 40), se procederá a:

Designación de Delegados de Provincia de Prevención, por y entre los representantes del personal, con arreglo a:

- De 50 a 100 trabajadores: 2 Delegados de Prevención
- De 101 a 500 trabajadores: 3 Delegados de Prevención

Comité de Seguridad y Salud:

Es el órgano paritario (empresarios-trabajadores) para consulta regular. Se constituirá en las empresas o centros de trabajo con 50 o más trabajadores:

- Se reunirá trimestralmente.
- Participarán con voz, pero sin voto los delegados sindicales y los responsables técnicos de la Prevención de la Empresa.
- Podrán participar trabajadores o técnicos internos o externos con especial cualificación.

#### **5.11 DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS**

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Pontevedra, julio de 2014

**El Arquitecto**

**Fdo.: Manuel González Sanchidrián**

---