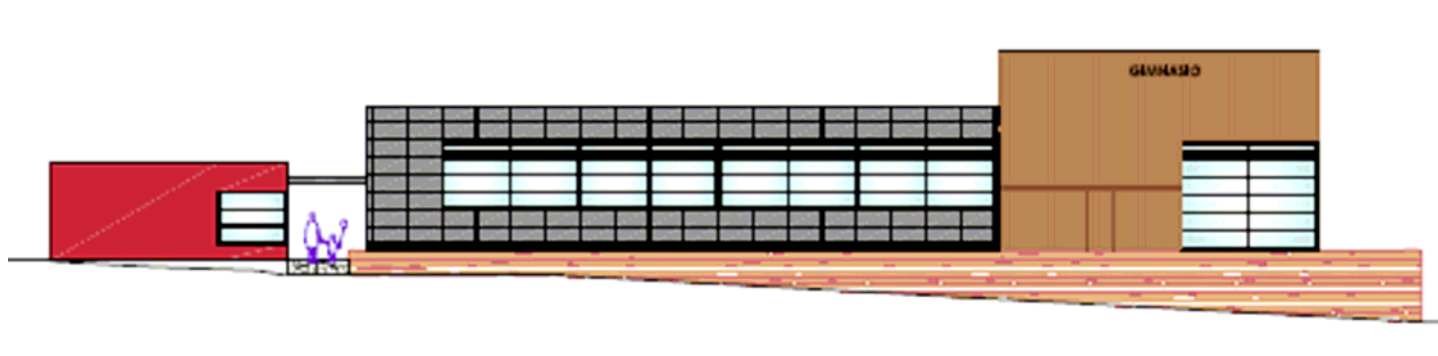


# PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO

COMPLEJO DEPORTIVO DE FRIGSA  
C/ MONTE FARO S/N, 27003 (LUGO)



## MEMORIA

PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LUGO

ARQUITECTO: JULIÁN RODRÍGUEZ GARZÓN

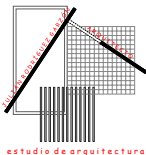
## ÍNDICE

### **MEMORIA DESCRIPTIVA**

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA
- 3 DEFINICIÓN, FINALIDAD DEL TRABAJO Y USO
- 4 DATOS DE LA FINCA Y ENTORNO FÍSICO
- 5 PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES ÚTILES
  - 5.1 CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES
  - 5.2 SUPERFICIES TOTALES
- 6 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCION ADOPTADA
  - 6.1 JUSTIFICACIÓN DE ASPECTOS FUNCIONALES
  - 6.2 PRESTACIONES DEL EDIFICIO
- 7 JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA
- 8 RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS
  - 8.1 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

### **MEMORIA CONSTRUCTIVA**

- 1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO
  - 1.1 SISTEMA ESTRUCTURAL
  - 1.2 SISTEMA ENVOLVENTE Y DE COMPARTIMENTACIÓN
  - 1.3 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN
  - 1.4 SISTEMA DE ACABADOS
- 2 MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA
  - 2.1 DATOS DE PARTIDA
  - 2.2 OBJETIVOS A CUMPLIR. CRITERIOS DE DISEÑO
  - 2.3 PRESTACIONES
  - 2.4 BASES DE CÁLCULO
  - 2.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 3 MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DEL SANEAMIENTO
  - 3.1 DATOS DE PARTIDA
  - 3.2 OBJETIVOS A CUMPLIR
  - 3.3 PRESTACIONES
  - 3.4 BASES DE CÁLCULO
  - 3.5 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN.
  - 3.6 RECOGIDA DE BASURA
- 4 MEMORIA DE CALEFACCIÓN
- 5 MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE LA ELECTRICIDAD



- 5.1 DATOS DE PARTIDA
- 5.2 OBJETIVOS A CUMPLIR. CRITERIOS DE DISEÑO
- 5.3 PRESTACIONES
- 5.4 BASES DE CÁLCULO
- 5.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
- 6 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.

## JUSTIFICACIÓN CTE

- 1 SECCIÓN HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA
  - 1.1 FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA
- 2 SECCIÓN HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS
  - 2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN
  - 2.2 DATOS DE PROYECTO
  - 2.3 TIPO DE INSTALACIÓN
- 3 SECCIÓN HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN
  - 3.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN
  - 3.2 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN
- 4 SECCIÓN HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
- 5 SECCIÓN HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA
- 6 DB –SU (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN)
  - 6.1 SECCIÓN SU 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS
  - 6.2 EXIGENCIAS BÁSICAS SU 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTOS O DE ATRAPAMIENTO.
  - 6.3 EXIGENCIAS BÁSICAS SU 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.
  - 6.4 EXIGENCIAS BÁSICAS SU 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA
  - 6.5 EXIGENCIAS BÁSICAS SU 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.
  - 6.6 EXIGENCIAS BÁSICAS SU 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.
- 7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)
  - 7.1 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO.
  - 7.2 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.
  - 7.3 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMIENTOS.
- 8 MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HS (SALUBRIDAD)
  - 8.1 SECCIÓN HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.
  - 8.2 EXIGENCIAS BÁSICAS HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
  - 8.3 EXIGENCIAS BÁSICAS HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

- 8.4 EXIGENCIAS BÁSICAS HS 4: SUMINISTRO DE AGUA
- 9 EXIGENCIAS BÁSICAS HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES
  - 9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL:
  - 9.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y SUS PARTES.
  - 9.3 DIMENSIONADO
- 10 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)
  - 10.1 TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO.
  - 10.2 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR.
  - 10.3 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.
  - 10.4 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.
  - 10.5 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.
  - 10.6 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.
  - 10.7 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

#### **NORMATICA APLICABLE**

- 1 NORMA BÁSICA NBE-CA-88, "CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS
- 2 REGULACIÓN DEL RUIDO EN LA EDIFICACIÓN
- 3 JUSTIFICACIÓN DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD GALLEGA (DECRETO 35/2000, DE 28 DE ENERO)
  - 3.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.
  - 3.2 ADAPTACIÓN DE EDIFICIOS DE USO PÚBLICO EXISTENTES (ART. 29.2)
  - 3.3 ACCESOS DESDE EL EXTERIOR (ART. 30)
  - 3.4 MOVILIDAD VERTICAL (ART. 31)
  - 3.5 MOVILIDAD HORIZONTAL (ART. 32)
  - 3.6 SERVICIOS HIGIÉNICOS (ART. 33)
- 4 JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA MUNICIPAL DE SUPRESIÓN DE BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS (B.O.P. DEL 15 DE JULIO DE 1997 Y DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2004).
- 5 NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL.
- 6 GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.
  - 6.1 NORMATIVA
  - 6.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN
  - 6.3 PREVISIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN
  - 6.4 MEDIDAS A ADOPTAR PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS
  - 6.5 LUGARES E INSTALACIONES
  - 6.6 ESTIMACIÓN DE COSTES
  - 6.7 PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN

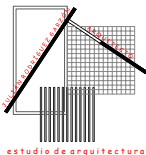
## **ANEXO 1 MEMORIA DE INSTALACIONES**

- 1 INSTALACIÓN ELECTRICA
    - 1.1 OBJETO DEL PROYECTO
    - 1.2 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN
    - 1.3 LEGISLACIÓN APLICABLE
    - 1.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
    - 1.5 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN
  - 2 CÁLCULOS
    - 2.1 BASES DE CÁLCULO
    - 2.2 DIMENSIONADO
    - 2.3 CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA
  - 3 INSTALACIÓN DE CALOR VERDE
  - 4 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA
    - 4.1 INSTALACIÓN DE AGUA FRIA.
    - 4.2 JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS.
    - 4.3 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.
    - 4.4 DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS.
- (DIMENSIONADO: CTE. DB HS 4 SUMINISTRO DE AGUA)
- 5 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
    - 5.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.
    - 5.2 CAUDALES Y DIÁMETROS DE BAJANTES
    - 5.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES
    - 5.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN.
  - 6 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA
    - 6.1 MEMORIA
    - 6.2 CÁLCULOS

## **ANEXO 2. MEMORIA DE ESTRUCTURA**

- 1 MEMORIA DE ESTRUCTURAS
  - 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL
  - 1.2 SISTEMA DE CIMENTACIÓN ELEGIDO
  - 1.3 SISTEMA ESTRUCTURAL ELEGIDO
  - 1.4 CONDICIONES DE DURABILIDAD
  - 1.5 MEMORIA DE CALCULOS
  - 1.6 MATERIALES UTILIZADOS
  - 1.7 NORMAS QUE AFECTAN A LA ESTRUCTURA

## **ANEXO 3. CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA**



## **ANEXO 4. CERTIFICADO DE VIABILIDAD**

## **ANEXO 5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

### **NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO**

NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

### **PLAN DE CONTROL DE CALIDAD**

- 1 PLAN DE CONTROL DE OBRA
  - 1.1 CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS
  - 1.2 HORMIGONES ESTRUCTURALES
  - 1.3 CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS

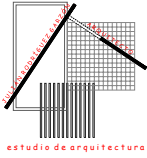
### **CONSTRUCTIVOS**

- 2 CONTROL DE EJECUCIÓN
  - 2.1 CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS
- 3 CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

### **PLAN DE OBRA**

- 1 PLAZO DE EJECUCIÓN

### **ESTUDIO GEOTECNICO**



## MEMORIA DESCRIPTIVA

## **1 INTRODUCCIÓN**

El presente proyecto consiste en un Proyecto Básico y de Ejecución para la construcción de un pabellón destinado a gimnasio en el Complejo Deportivo de Frigsa en la calle Monte Faro s/n de Lugo.

El encargo ha sido realizado por el Excmo Ayuntamiento de Lugo.. Con DNI: 71.492.724-F.

### 1.1.1 AUTOR DEL PROYECTO

**Julián Rodríguez Garzón**, arquitecto colegiado en el Colegio de Arquitectos de Galicia con nº 2859 y con domicilio profesional en Rúa Pintor Laxeiro 6-8 entreplanta B perteneciente a la ciudad de Lugo, con NIF: 46.055.663-A.

## **2 ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES DE PARTIDA**

Se prevé construir con el Fondo Estatal de Inversión para el Empleo (FIEL) un gimnasio en la zona deportiva de Frigsa en la que se encuentra una piscina municipal y unas pistas de tenis.

## **3 DEFINICIÓN, FINALIDAD DEL TRABAJO Y USO**

La documentación del presente Proyecto Básico y de Ejecución, tanto gráfica como escrita, se redacta para establecer todos los datos descriptivos, urbanísticos y técnicos, para conseguir llevar a buen término la construcción del gimnasio en el Complejo Deportivo de Frigsa en la calle Monte Faro, s/n , 27003, Lugo.

El gimnasio estará dividido en dos edificios claramente diferenciados y unidos por un porche, en un edificio las zonas de competición y de entrenamiento y en el otro edificio, la zona de usos comunes como vestuarios y aseos adaptados, un almacén y una oficina.

La edificación constará de tres volúmenes, cada una de las zonas poseerá una altura distinta.

A través del porche exterior se accederá a los dos edificios.

El gimnasio estará comunicado con todas las dotaciones deportivas de este recinto.

## **4 DATOS DE LA FINCA Y ENTORNO FÍSICO**

### Situación

La parcela en la que se sitúa ocupa en planta aproximadamente 516,25 m2 y presenta una geometría rectangular.

### Orientación

La fachada principal estará orientada al NO.

### Lindes

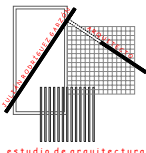
NORTE: Limita con una pista deportiva de patinaje.

SUR: Limita con una calle de circulación.

ESTE: Limita con pistas deportivas de tenis..

OESTE: Limita con una calle de circulación.





## 5 PROGRAMA DE NECESIDADES Y SUPERFICIES ÚTILES

### 5.1 CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES

#### PLANTA BAJA

Superficies	Real (m2)
Zona de entrenamiento .....	169,65 m <sup>2</sup>
Zona de competición .....	93,18 m <sup>2</sup>
Vestíbulo .....	14,04 m <sup>2</sup>
Pasillo .....	14,08 m <sup>2</sup>
Aseo adaptado mujeres .....	3,53 m <sup>2</sup>
Aseo adaptado hombres .....	3,53 m <sup>2</sup>
Oficina .....	12,93 m <sup>2</sup>
Distribuidor .....	3,15 m <sup>2</sup>
Vestuario femenino .....	11,60 m <sup>2</sup>
Vestuario masculino .....	11,30 m <sup>2</sup>
Almacén .....	6,29 m <sup>2</sup>
Porche .....	23,00 m <sup>2</sup>
<u>Superficie útil total .....</u>	<u>366,28 m<sup>2</sup></u>
<u>Superficie construida total .....</u>	<u>404,14 m<sup>2</sup></u>

### 5.2 SUPERFICIES TOTALES

<u>Total útil</u>	<u>Total Computable construida</u>	<u>Total construida</u>
<b><u>366,28 m<sup>2</sup></u></b>	<b><u>404,14 m<sup>2</sup></u></b>	<b><u>404,14 m<sup>2</sup></u></b>

## 6 JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### 6.1 JUSTIFICACIÓN DE ASPECTOS FUNCIONALES

#### 6.1.1 ASPECTOS FUNCIONALES, FORMALES Y TÉCNICOS DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA CON DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO

(Se entiende como tales, todos aquellos parámetros que nos condicionan la elección de los concretos sistemas del edificio. Estos parámetros pueden venir determinados por las condiciones del terreno, de las parcelas colindantes, por los requerimientos del programa funcional, etc.)

<b>A. SISTEMA ESTRUCTURAL</b>	
<b>A.1 CIMENTACIÓN</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	Dada la escasa resistencia portante del terreno se ha optado por la realización de una losa de cimentación armada.
<b>PARÁMETROS</b>	Se ha estimado una tensión admisible del terreno medianamente aceptable según la composición del terreno (terreno disgregado con materias rocosas y árido fino), no obstante esta elección queda supeditada a la necesidad de realización de un estudio geotécnico una vez iniciadas las excavaciones. Esta tensión admisible es determinante para la elección del sistema de cimentación.
<b>TENSIÓN ADMISIBLE DEL TERRENO</b>	0,50 Kg/cm <sup>2</sup>

A.2 ESTRUCTURA PORTANTE	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	Tal y como se describe en apartados anteriores de la memoria el sistema estructural se desarrollará a partir de estructura compuesta de perfiles metálicos laminados en caliente sobre los que se apoyarán los forjados colaborantes.
<b>PARÁMETROS</b>	Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural son principalmente la resistencia mecánica y estabilidad, la seguridad, la durabilidad, la economía, la facilidad constructiva, la modulación y las posibilidades de mercado. El uso previsto del edificio queda definido en el apartado dedicado al programa de necesidades de la presente memoria descriptiva. Las bases de cálculo adoptadas y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustan a los documentos básicos del CTE.
A.3 ESTRUCTURA HORIZONTAL	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	Sobre la estructura principal se apoyan principalmente forjados colaborantes. realizados a base de chapa gracada postformada de acero galvanizado y losa armada de hormigón
<b>PARÁMETROS</b>	Se han considerado sobrecargas de 3,6 kN/m <sup>2</sup> en la cubierta. Los forjados serán fundamentalmente horizontales.

B. SISTEMA ENVOLVENTE	
Conforme al "Apéndice A: Terminología", del DB-HE se establecen las siguientes definiciones:	
<p><b>Envolvente edificatoria:</b> Se compone de todos los cerramientos del edificio.</p> <p><b>Envolvente térmica:</b> Se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.</p>	
<p>Esquema de la un edificio (CTE, DB-</p>	<p>envolvente térmica de HE)</p>

<b>B.1 FACHADAS</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	<p>Los cerramientos del edificio se han resuelto fundamentalmente mediante fábrica de ladrillo cerámico hueco doble colocado a panderete, de 8 cm. de espesor, tomados con mortero 1:6 de cemento y arena, aislamiento térmico rígido de 3 cm de grueso, cámara de aire y fábrica de ladrillo hueco doble colocado a medio pie, tomados con mortero 1:6 de cemento y arena. Los acabados se describen en el apartado correspondiente de la memoria descriptiva.</p>
<b>PARÁMETROS</b>	<p>Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo.            El peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.            Salubridad: Protección contra la humedad.            Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la fachada, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Becerreá) y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE.            Seguridad en caso de incendio            Propagación exterior; resistencia al fuego para uso Vivienda y uso Garaje-Aparcamiento.            Distancia entre huecos de distintas edificaciones o sectores de incendios; la vivienda es aislada existiendo separación suficiente respecto a las viviendas más próximas            Seguridad de utilización            La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación. El edificio tiene una altura inferior a 60 m.            Aislamiento acústico            Se han tenido en cuenta los parámetros que determinan las previsiones técnicas referentes al uso y al entorno donde se ubica la edificación.            Limitación de demanda energética            Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de los muros, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en la fachada tales como contorno de huecos pilares en fachada, la transmitancia media de huecos de fachadas para cada orientación y el factor solar modificado medio de huecos de fachadas para cada orientación.</p>

<b>B.2 CUBIERTAS</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	Se resuelve con cubierta plana invertida no transitable, formada por forjado, barrera de vapor mediante lámina de polibutileno o similar, aislamiento de poliestireno extrusionado de alta densidad de 6 cm de espesor, lámina geotéxtil, formación de pendientes a base de hormigón celular con espesor mínimo 7 cm, lámina impermeable autoprotegida y extendido de grava lavada de río con un espesor mínimo de 15 cm.
<b>PARÁMETROS</b>	<p>Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo. El peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc. Salubridad: Protección contra la humedad. Para la adopción de la parte del sistema envolvente correspondiente a la cubierta, se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Cervantes) y el grado de exposición al viento. Para resolver las soluciones constructivas se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto y del grado de impermeabilidad exigido en el CTE. Salubridad: Evacuación de aguas. Para la obtención de la intensidad pluviométrica se ha tenido en cuenta especialmente la zona pluviométrica en la que se ubicará (Lugo) y el grado de exposición al viento. Para dimensionar la red de evacuación de aguas pluviales se tendrá en cuenta las características del revestimiento exterior previsto, la inclinación de la cubierta y los parámetros exigidos en el CTE.</p> <p>Seguridad en caso de incendio Propagación exterior; resistencia al fuego REI 60. Los materiales deben pertenecer a la clase de reacción al fuego B<sub>ROOF</sub>(t1).</p> <p>Seguridad de utilización La cubierta no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación.</p> <p>Aislamiento acústico Se han tenido en cuenta los parámetros que determinan las previsiones técnicas referentes al uso y al entorno donde se ubica la edificación.</p> <p>Limitación de demanda energética Se ha tenido en cuenta la ubicación del edificio en la zona climática D1. Para la comprobación de la limitación de la demanda energética se ha tenido en cuenta además la transmitancia media de las cubiertas, incluyendo en el promedio los puentes térmicos integrados en éstas, la transmitancia media de los lucernarios y el factor solar modificado medio de éstos.</p>

<b>B.4 PAREDES INTERIORES SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON ESPACIOS HABITABLES</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	Los cerramientos y particiones interiores están realizados en fábrica de ladrillo cerámico hueco, con enfoscado de mortero y alicatados en los locales húmedos y revestimiento de enfoscado de mortero y pasteado de cal en el resto.
<b>PARÁMETROS</b>	<p>Seguridad estructural peso propio, sobrecarga de uso, viento, sismo. El peso propio de los distintos elementos que constituyen la tabiquería se consideran al margen de las sobrecargas de uso, acciones climáticas, etc.</p> <p>Seguridad en caso de incendio Los materiales deben pertenecer a la clase de reacción al fuego C-s2, d0.</p> <p>Aislamiento acústico Se han tenido en cuenta los parámetros que determinan las previsiones técnicas referentes al uso.</p>

<b>B.5 SUELOS INTERIORES SOBRE RASANTE EN CONTACTO CON ESPACIOS HABITABLES</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	Los pavimentos empleados fundamentalmente serán parquet flotante y baldosa cerámica.
<b>PARÁMETROS</b>	<p>Seguridad de utilización. Los pavimentos serán de clase 1,2 o 3 dependiendo del uso de la estancia para evitar la resbaladidad. Se atenderá a lo dispuesto por el CTE acerca de las discontinuidades.</p> <p>Seguridad en caso de incendio Los materiales deben pertenecer a la clase de reacción al fuego E<sub>FL</sub>.</p>

### C. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

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

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

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

#### C.1 TABIQUERÍA DE DISTRIBUCIÓN

<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	La distribución interior se realizará con tabicón de ladrillo cerámico hueco colocado a panderete.
<b>PARÁMETROS</b>	Seguridad en caso de incendio Los materiales deben pertenecer a la clase de reacción al fuego C-s2, d0.

#### C.2 CARPINTERÍA INTERIOR

<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	La carpintería interior será de puertas de madera maciza de roble o castaño, formadas de bastidores y entrepaños.
<b>PARÁMETROS</b>	Seguridad en caso de incendio La anchura de las hojas no debe ser menor de 60 cm ni mayor de 120 cm. Seguridad de utilización. La altura en los umbrales de las puertas será como mínimo 2000 mm. Las puertas con sistemas de bloqueo tendrán algún sistema de desbloqueo desde el exterior. La fuerza de apertura de las puertas será de 150N o 25 N como máximo dependiendo de los usuarios.

### D. SISTEMA DE ACABADOS

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

#### D.1 REVESTIMIENTOS EXTERIORES

<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	Fundamentalmente se han utilizado como revestimiento exterior la mampostería irregular de taco de pizarra o cuarcita y los morteros monocapa.
<b>PARÁMETROS</b>	En todos los casos se han procurado utilizar materiales que cumplan las disposiciones contenidas en el CTE y las normas UNE referenciadas en éste.

#### D.2 REVESTIMIENTOS INTERIORES

<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	Los revestimientos interiores serán pintura o alicatados en los locales húmedos.
<b>PARÁMETROS</b>	En todos los casos se han procurado utilizar materiales que cumplan las disposiciones contenidas en el CTE y las normas UNE referenciadas en éste.

#### D.3 SOLADOS

<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	Los pavimentos empleados fundamentalmente serán parquet flotante y baldosa cerámica.
<b>PARÁMETROS</b>	En todos los casos se han procurado utilizar materiales que cumplan las disposiciones contenidas en el CTE y las normas UNE referenciadas en éste.

#### D.4 CUBIERTAS

<b>DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA</b>	El revestimiento de cubierta será fundamentalmente capa de grava lavada de río de 15 cm de espesor medio para la protección de las láminas impermeabilizantes.
<b>PARÁMETROS</b>	En todos los casos se han procurado utilizar materiales que cumplan las disposiciones contenidas en el CTE y las normas UNE referenciadas en éste.

### E. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

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

Las condiciones aquí descritas deberán ajustarse a los parámetros establecidos en el Documento

Básico HS (Salubridad), y en particular a los siguientes:
<b>HS1. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD</b>
Los muros, suelos, fachadas y cubiertas tendrán el grado de impermeabilidad tal que asegure la limitación de filtraciones de agua así como las condensaciones superficiales e intersticiales. Las soluciones constructivas empleadas serán acordes con las recogidas en el CTE. Los materiales deberán cumplir el grado de permeabilidad descrito en el CTE.
<b>HS2. RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS</b>
Los residuos sólidos se almacenarán en los cubículos destinados para tal fin dentro del edificio procediendo al traslado a los puntos de recogida municipales.
<b>HS3. CALIDAD DEL AIRE INTERIOR</b>
Deberá existir un sistema de ventilación que asegure la renovación de aire necesaria para cada uso.

<b>F. SISTEMA DE SERVICIOS</b>
Se entiende por sistema de servicios el conjunto de servicios externos al edificio necesarios para el correcto funcionamiento de éste.
<b>ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>
El abastecimiento de agua potable se realizará a través de la red de abastecimiento municipal.
<b>EVACUACIÓN DE AGUAS</b>
La evacuación de aguas residuales y pluviales se realiza a la red municipal de alcantarillado
<b>SUMINISTRO ELÉCTRICO</b>
Existe conexión con la red de suministro eléctrico de la compañía FENOSA.
<b>TELECOMUNICACIONES</b>
Se instalará un sistema de captación de televisión.
<b>RECOGIDA DE BASURAS</b>
Los residuos de tipo doméstico los recoge la empresa contratada por el ayuntamiento.

## 6.2 PRESTACIONES DEL EDIFICIO

### 6.2.1 REQUISITOS BÁSICOS DEL EDIFICIO

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

Requisitos básicos	Según CTE	En Proyecto	Prestaciones según CTE en Proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
	DB-SU	Seguridad de utilización	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
	DB-HR	Protección frente al ruido	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".
Funcionalidad	Utilización		De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
	Accesibilidad		De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
	Acceso a los servicios		De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Requisitos básicos	Según CTE	En Proyecto	Prestaciones que superan el CTE en Proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	Procede
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	Procede
	DB-SU	Seguridad de utilización	Procede
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	Procede
	DB-HR	Protección frente al ruido	Procede
	DB-HE	Ahorro de energía y aislamiento térmico	Procede
Funcionalidad	Utilización		No procede
	Accesibilidad		No procede
	Acceso a los servicios		No procede

## 6.2.2 LIMITACIONES

- Limitaciones de uso del edificio

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

- Limitaciones de uso de las dependencias

Las dependencias sólo podrán destinarse a los usos previstos en el proyecto.

- Limitaciones de uso de las instalaciones  
Las instalaciones sólo podrán destinarse a los usos previstos en el proyecto.

## 7 JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

FICHA URBANÍSTICA		
PLANEAMIENTO VIGENTE	P.X.O.U. de Lugo.	
CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA	La calificación urbanística es de SUELO URBANO, correspondiente a la delimitación del P.G.O.U. de Lugo, siendo de aplicación la Ordenanza 11 Edificación deportiva.	
VOLUMEN EDIFICADO SOBRE RASANTE	TOTAL VOLUMEN SOBRE RASANTE = 2.847,70m <sup>3</sup>	
PARÁMETRO URBANÍSTICO	NORMATIVA	PROYECTO
USOS ESPECIFICOS	-Deportivo. Todos los grados.	Deportivo grado 3º.
USOS COMPATIBLES	-Oficinas y administrativo. Grado 4º	Oficina grado 4º.
USOS INCOMPATIBLES	-Vivienda. Grados 1º y 2º. -Educativo, docente y cultural. -Religioso. -Hotelero y asistencial. -Industrias y almacenes. -Talleres de artesanía.	Ninguno.
RETRANQUEOS	3 m.	CUMPLE
ALTURA DE CORNISA	10,00m.	7,30m.
Nº DE PLANTAS	3 plantas.	1 planta.
OCUPACIÓN MAX. SOLAR	70%	CUMPLE

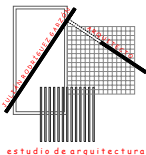
## 8 RESUMEN DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

### 8.1 CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

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

- DB-SE: Su justificación se adjunta en la ficha de Cumplimiento de la Seguridad Estructural del Proyecto de Ejecución.  
 DB-SE: Es de aplicación en el presente proyecto.  
 DB-SE-AE: Es de aplicación en el presente proyecto.  
 DB-SE-C: Es de aplicación en el presente proyecto.  
 DB-SE-A: Es de aplicación en el presente proyecto.  
 DB-SE-F: Es de aplicación en el presente proyecto.  
 DB-SE-M: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que no se diseña en madera.
- DB-SI: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la ficha de Cumplimiento de la Seguridad en caso de incendio del proyecto de Ejecución Proyecto Básico.
- DB-SU: Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se adjunta en la ficha de Cumplimiento de la Seguridad de utilización del Proyecto de Ejecución.
- DB-HS: Su justificación se adjunta en la ficha de Cumplimiento de la Salubridad del Proyecto de Ejecución.





DB-HS1: Es de aplicación en el presente proyecto.  
DB-HS2: No es de aplicación ya que no es un edificio de viviendas.  
DB-HS3: No es de aplicación ya que no es un edificio de viviendas.  
DB-HS4: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio con instalación de suministro de agua.  
DB-HS5: Es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción con instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales.

- DB-HE: Su justificación se adjunta en la ficha de Cumplimiento del Ahorro de energía del Proyecto de Ejecución.

DB-HE1: Es de aplicación en el presente proyecto.  
DB-HE2: Es de aplicación en el presente proyecto.  
DB-HE3: Es de aplicación en el presente proyecto.  
DB-HE4: Es de aplicación en el presente proyecto.  
DB-HE5: No es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un edificio de nueva construcción de uso residencial.

- DB-HR: No es de aplicación en el proyecto por no estar en vigor en este momento.

#### 8.1.2 OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

- NBE-CA-88. CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en la ficha de Cumplimiento de otros reglamentos, Cumplimiento de NBE-CA.88 de la memoria del Proyecto de Ejecución.

- LEY 7/97, D. 159/99 DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN GALICIA Y REGLAMENTO D.302/2002.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en la ficha de Cumplimiento de otros reglamentos, Cumplimiento de la Ley 7/97, D.150/99 y el Reglamento D.302/2002 de contaminación acústica en Galicia de la memoria del Proyecto de Ejecución.

- LEY 8/97 Y D. 35/2000 DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS EN GALICIA.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el apartado correspondiente del proyecto. Cumplimiento de otros reglamentos, 4.4. Ley 8/97 y D.35/2000 de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en Galicia de la memoria del Proyecto Básico.

- NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el Anejo de Cálculo de la estructura del Proyecto de Ejecución.

- EHE y EFHE. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.

Son de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el Anejo de Cálculo de la estructura del Proyecto de Ejecución.

- RITE. REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el Anejo de Instalaciones del Proyecto de Ejecución.

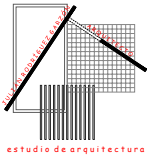
- REBT. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el Anejo de Instalaciones del Proyecto de Ejecución.

- RD. LEY 1/98 DE TELECOMUNICACIONES EN INSTALACIONES COMUNES.

Es de aplicación en el presente proyecto. Su justificación se realiza en el Anejo de Instalaciones del Proyecto de Ejecución.

- D. 232/93, DE CONTROL DE CALIDAD EN GALICIA.



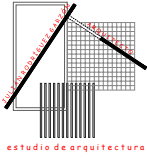
Es de aplicación en el presente proyecto ya que el presupuesto de Ejecución de contrata es superior a 300.500,00 €. Su justificación se realiza en el Anejo correspondiente.

- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

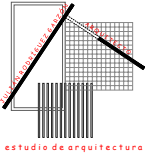
Es de aplicación en el presente proyecto. Según lo dispuesto en el Artículo 4, apartado 2 el presente proyecto se encuentra en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, por lo que se hace necesaria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud. Su justificación se realiza en el Anejo de Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto de Ejecución.

Lugo, enero de 2009

Julián Rodríguez Garzón  
arquitecto



## MEMORIA CONSTRUCTIVA



## **1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS PARÁMETROS QUE DETERMINAN LAS PREVISIONES TÉCNICAS A CONSIDERAR EN EL PROYECTO**

### **1.1 SISTEMA ESTRUCTURAL**

#### **1.1.1 ESTRUCTURA SOPORTE O DE BAJADA DE CARGAS**

La estructura soporte del edificio se resuelve mediante una estructura compuesta de perfiles metálicos laminados en caliente para facilitar su integración en la distribución interior.

Los parámetros que determinaron sus previsiones técnicas han sido, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE de Hormigón Estructural.

#### **1.1.2 ESTRUCTURA HORIZONTAL**

Sobre la estructura principal se apoyan principalmente forjados colaborantes, realizados a base de chapa gracada postformada de acero galvanizado y losa armada de hormigón.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta son, en relación a su capacidad portante, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global del edificio y de todas sus partes; y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura, la norma EHE de Hormigón Estructural y la norma EFHE de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados.

## **1.2 SISTEMA ENVOLVENTE Y DE COMPARTIMENTACIÓN**

### **1.2.1 CUBIERTA**

Se resuelve con cubierta plana invertida no transitable, formada por forjado unidireccional, barrera de vapor mediante lámina de polibutileno o similar, aislamiento de poliestireno extrusionado de alta densidad de 6 cm de espesor, lámina geotéxtil, formación de pendientes a base de hormigón celular con espesor mínimo 7 cm, lámina impermeable autoprotegida y extendido de grava lavada de río con un espesor mínimo de 15 cm.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las cubiertas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de cubierta han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad y recogida de aguas pluviales, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética y DB-SI-2 de Propagación exterior y la norma NBE-CA-88 de condiciones acústicas en los edificios.

### **1.2.2 FACHADAS**

El cerramiento tipo del edificio, será de doble hoja, constituido por: una hoja exterior de de 1/2 pie de ladrillo perforado, revestido exteriormente de tres maneras una con fachada trasventilada realizada con subestructura de acero galvanizado a la que se fijará un aplacado cerámico, otra con revestimiento de

madera sobre rastreles y otra con revestimiento de monocapa hidrófugo, en el trasdós, entre la perfilería se colocará un aislamiento de poliestireno extrusionado de alta densidad de 3 cm de espesor, cámara de aire de 5 cm, aislamiento térmico a base de poliestireno extrusionado de 4 cm, y hoja interior de tabicón de ladrillo hueco doble de 9 cm. En el interior de la cámara se realizarán canaletas con pendientes adecuadas, ejecutadas con mortero de cemento 1:4 e impermeabilizadas. Se colocarán pipas en "T" de acero para ventilar las cámaras.

Para la estimación del peso propio de los distintos elementos que constituyen las fachadas se ha seguido lo establecido en DB-SE-AE.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección del sistema de fachada han sido la zona climática, el grado de impermeabilidad, la transmitancia térmica, las condiciones de propagación exterior y de resistencia al fuego, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos, elementos de protección y elementos salientes y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HS-1 de Protección frente a la humedad, DB-HS-5 de Evacuación de aguas, DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-2 de Propagación exterior, DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y la Norma NBE-CA-88 de condiciones acústicas en los edificios.

### 1.2.3 SUELOS

Dada la tipología estructural utilizada en la cimentación el suelo en será la parte superior de esta losa.

En la zona de entrenamiento, competición y zonas comunes se colocará un pavimento deportivo sintético.

En las zona húmedas se utilizará un acabado de linóleo antirresbaladizo.

### 1.2.4 CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería exterior será de aluminio lacado color a decidir por la D.F, con rotura de puente térmico, homologadas y con clasificación, A3/E3/V3 según despieces y aperturas indicados en el correspondiente plano de memoria de la misma. El acristalamiento será doble, de baja emisividad, con espesores 3+3/10/3+3 o 6/10/6 dependiendo de la carpintería.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de la carpintería exterior han sido la zona climática, la transmitancia térmica, el grado de permeabilidad, las condiciones de accesibilidad por fachada, las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los huecos y elementos de protección y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-HE-1 de Limitación de la demanda energética, DB-SI-5 Intervención de bomberos, DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SU-2 Seguridad frente al riesgo de impacto y atrapamiento y la Norma NBE-CA-88 de condiciones acústicas en los edificios.

## 1.3 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

### 1.3.1 ELEMENTOS SEPARADORES DE SECTORES-USOS

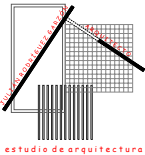
- Elementos verticales:

Entre distintos locales: 1/2 pie LP revestido por las 2 caras (EI120 / R=45dBA)

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los elementos separadores han sido las condiciones de propagación interior y evacuación y las condiciones de aislamiento acústico determinados por los documentos básicos DB-SI-1 de propagación interior, DB-SI-3 evacuación y la Norma NBE-CA-88 de condiciones acústicas en los edificios.

### 1.3.2 CARPINTERÍA INTERIOR Y EXTERIOR

Las puertas de acceso a los locales definidos estarán realizadas con perfilería de aluminio lacado



color de 60 micras, con rotura de puente térmico, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, instalada sobre precerco de madera de pino de 2,5 cm de grueso, sellado de juntas y limpieza. Se colocarán manillones realizados en tubo de acero inoxidable satinado D.40 mm y 4 mm de espesor, en el haz interior y en el exterior, ejecutados tal y como figura en la descripción gráfica de la memoria de carpinterías.

Las medidas de las puertas a luz de marco son de 2,20 x 1,42 y 2,03 x 0,90 m.

Las especificaciones más detalladas de las carpinterías quedan reflejadas en la documentación gráfica y en el presupuesto.

## 1.4 SISTEMA DE ACABADOS

### 1.4.1 PAREDES

En general, los revestimientos verticales interiores en todas las plantas, tanto en se acabarán con pintura plástica lisa.

### 1.4.2 TECHOS

En todos los locales los techos tendrán un falso techo de escayola.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los acabados han sido los criterios de confort y durabilidad, así como las condiciones de seguridad de utilización en lo referente a los suelos en el aparcamiento determinadas por el documento básico DB-SU-1 Seguridad frente al riesgo de caídas.

## 2 MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA

### 2.1 DATOS DE PARTIDA

La conducción de abastecimiento de agua potable de titularidad municipal, posee en el lugar de emplazamiento de la edificación proyectada, la presión y caudal necesarios para este servicio.

### 2.2 OBJETIVOS A CUMPLIR. CRITERIOS DE DISEÑO

El trazado de las conducciones de agua fría se realizará con tubería de polipropileno y cumplirá los siguientes requisitos:

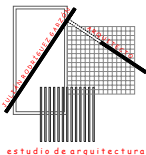
- No quedará afectado por el área de influencia de focos de calor
- En los paramentos verticales que discurrirá por debajo de las canalizaciones paralelas de agua caliente con una separación mínima de 4cm.
- La separación de protección entre las canalizaciones paralelas de fontanería y cualquier conducción o cuadro eléctrico será de 30cm.

Las velocidades no excederán de 1,5m/s en elementos comunes y 0,8m/s en el interior de viviendas con el fin de evitar golpes de ariete y ruidos molestos.

Será necesario colocar llaves de paso o by-pass antes y después de cada equipo cuya sustitución o reparación puede impedir la continuidad del suministro.

#### REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES DE APLICACIÓN

- Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua
- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE-(IFA y IFC).
- Reglamento de aparatos a presión
- Normas particulares de la compañía suministradora



## 2.3 PRESTACIONES

### 2.3.1 FUNCIONALIDAD

La instalación de abastecimiento y agua fría está diseñada y calculada para su adecuado funcionamiento según las necesidades de la edificación proyectada.

### 2.3.2 SEGURIDAD

No afecta

### 2.3.3 HABITABILIDAD

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

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido las NBE de instalaciones de agua con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad.

## 2.4 BASES DE CÁLCULO

Se selecciona el recorrido más desfavorable de la instalación, es decir, aquél en que la pérdida de presión sea mayor, tanto debido a rozamiento y pérdidas en singularidades, como a su altura geométrica.

El predimensionado se inicia obteniendo los diámetros de los tramos del recorrido más desfavorable, teniendo en cuenta el criterio de velocidades mínimas ( $v \geq 0,5$  m/s) y velocidades máximas ( $1,5$  m/s  $\geq v$ , en el interior de la vivienda).

Los diámetros se obtienen del ábaco de pérdida de presión para el material de las tuberías de la instalación.

El cálculo de comprobación permite verificar si con la presión disponible en la acometida, el caudal en el punto de consumo del recorrido más desfavorable cumple con los valores mínimos especificados anteriormente.

## 2.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación de agua fría consta de:

- Acometida
- Instalación interior General
- Instalación Interior particular

### 2.5.1 ACOMETIDA

Constituida por el conducto que acomete a la red pública y enlaza ésta con la red interior del edificio. Se incluyen en la misma: el propio conducto, la válvula de toma y las válvulas de registro instaladas antes de la penetración en el edificio, y la de paso colocada en el interior inmediato al mismo y que deberá estar alojada en una cámara impermeabilizada de fácil acceso.

La válvula de paso estará precintada por la entidad suministradora, si fuera preciso, bajo la responsabilidad del propietario o persona responsable del inmueble en que estuviese instalada, podrá

cerrarse para dejar sin agua al resto de la instalación interior del edificio.

La acometida de agua fría conectará con una instalación que permitirá la alimentación de las viviendas directamente sin necesidad de emplear grupo de presión.

## 2.5.2 INSTALACIÓN INTERIOR GENERAL

Esta parte de la instalación comienza en el armario de contador general y finaliza en los contadores individuales, comprende la canalización y los dispositivos encargados de conducir el agua hasta los puntos de los que parten las diversas distribuciones particulares de cada usuario. Pertenecen a la misma: contador general, tubo de alimentación, válvula de retención, batería de contadores individuales y contadores individuales

## 2.5.3 INSTALACIÓN INTERIOR PARTICULAR

Está integrada por los conductos de agua fría y dispositivos que , partiendo del correspondiente contador (individual), conducen el agua hasta los puntos de consumo. La instalación consta de: montantes, llaves de abonado y derivaciones interiores

Las líneas distribuidoras serán de tuberías de polipropileno de secciones y recorridos según se especifica en planos, con todas sus llaves de paso, de cierre por compuerta, en las secciones necesarias, válvulas de retención y todo lo preciso para su correcto funcionamiento.

La instalación interior particular llevará llaves de paso de cierre en todas las piezas sanitarias y corte en las entradas de locales húmedos (cocina, baños, y local de caldera).

EN EL ANEJO DE INSTALACIONES SE INCLUYE LA JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO Y SE ESPECIFICAN LAS CARACTERÍSTICAS Y DIÁMETROS DE LA INSTALACIÓN. ESTA INFORMACIÓN SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS CORRESPONDIENTES.

## **3 MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DEL SANEAMIENTO**

### **3.1 DATOS DE PARTIDA**

La red urbana de alcantarillado consta de un único colector dedicado a la recogida de aguas residuales y pluviales, ubicando en la avenida de Madrid; el colector urbano es de PVC y su diámetro es 450. perteneciendo la red urbana de colectores al ayuntamiento de Becerreá.

Con relación a la cota de acometida a la red de alcantarillado urbano preexistente, la cota inferior de la instalación de saneamiento que se proyecta permite evacuar a la red urbana todas las aguas del edificio por gravedad

### **3.2 OBJETIVOS A CUMPLIR**

El trazado de la instalación se ajustará al sistema separativo que utiliza dos redes independientes, una para aguas pluviales y otra para aguas residuales exclusivamente (aunque la red urbana sea única).

Debido a que la red urbana es de tipo unitario, la conexión entre las aguas residuales y pluviales del edificio se realiza en la red de colectores inmediatamente antes de la acometida.

Los materiales empleados en la instalación se detallan a continuación:

- La red de pequeña evacuación de locales húmedos se ha proyectado en Policloruro de vinilo PVC serie 3.2 mm

- Las bajantes de aguas residuales se ha proyectado en Policloruro de vinilo PVC serie 3,2 mm

- Canales de aguas pluviales se han proyectado en aluminio lacado.

- Las bajantes de aguas pluviales se han proyectado en aluminio lacado.

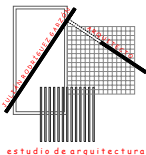
- Los colectores enterrados se han proyectado en Policloruro de vinilo PVC serie 3,2 mm

Las juntas de los tubos serán: Junta encolada para tubos de PVC

En la red de pequeña evacuación se han seguido los siguientes criterios de diseño:

- Los desagües de lavabos, bidets, bañeras y duchas se llevan a bote sifónico





- La distancia de botes sifónicos a la bajante no es superior a 1 m
  - Las derivaciones que acometen a bote sifónico no superan los 2,50 m con una pendiente del 2% al 3%
  - En los fregaderos y lavaderos, dotados de sifón individual, la distancia máxima a la bajante es de 2,00 m
  - La distancia del desagüe de inodoros a bajante es menor o igual que 1,00 m
  - El desagüe de los aparatos de bombeo se realiza mediante sifón individual
  - En los aparatos dotados de sifón individual, el sifón más alejado dista de la bajante como máximo 2 m
  - Se ha evitado el enfrentamiento de dos desagües en una tubería común
  - Los lavabos, bidets, bañeras y fregadero están dotados de rebosadero
- En la red de bajantes se han seguido los siguientes criterios de diseño:
- Las bajantes de residuales se han realizado sin desviaciones o retranqueos y con diámetro constante en toda su longitud.
  - Las bajantes de pluviales se han realizado sin desviaciones o retranqueos y con diámetro constante en toda su longitud
  - Las bajantes de pluviales discurren vistas por fachadas
- En la red de colectores se han seguido los siguientes criterios de diseño:
- Los colectores discurren colgados por el forjado superior de la entreplanta, con una pendiente mínima de 1,5%
  - El encuentro entre bajantes y colectores colgados se realiza siempre en arqueta registrable pie de bajante.
  - En colectores colgados se situarán arquetas en los cambios de dirección, en los cambios de pendiente, en los cambios de diámetro, así como en tramos rectos de longitud superior 15 m. En los extremos de la red colgada se dispondrán tapones de registro de igual diámetro que el tubo.
- Toda la red de desagües quedará embebida en los solados, o bajo la solera, protegidas de cualquier acción exterior.
- Todos los materiales empleados serán compatibles entre sí, no serán atacables por los materiales que los protegen, ni por las aguas sucias.
- Los tramos horizontales tendrán una pendiente mínima del 2,5% y máxima del 10%, siendo perfectamente estancos, en cuanto a derivación interior. En conducciones enterradas la pendiente mínima será de 1,5%.
- Todo elemento de la instalación estará a una distancia mayor de 5 cm. de cualquier conducción eléctrica, de telefonía o de antenas.
- La derivación de salida formará un cierre hidráulico de 5 cm. con los tubos de desagüe.
- Se cumplirá lo especificado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

## REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES DE APLICACIÓN

- Normas Tecnológicas de la Edificación, NTE-ISS
- Ordenanzas de plan general de la zona de actuación

### 3.3 PRESTACIONES

#### 3.3.1 FUNCIONALIDAD

La instalación de saneamiento está diseñada y calculada para su adecuado funcionamiento para las necesidades de la edificación proyectada.

#### 3.3.2 SEGURIDAD

No afecta

#### 3.3.3 HABITABILIDAD

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido las NBE de instalaciones de saneamiento con respecto a higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios adecuados que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños y de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

### 3.4 BASES DE CÁLCULO

El método de cálculo usado es el de las unidades de descarga para las aguas residuales mientras que para la determinación de los caudales de pluviales se han utilizado las curvas de intensidad-duración del CTE, por ser los datos de lluvias más fiables existentes en la actualidad. Estos caudales, mediante las correspondientes tablas de equivalencia, se convierten posteriormente en unidades de descarga para posibilitar el dimensionamiento definitivo.

Los datos del cálculo se han adoptado en base a los siguientes parámetros:

- Sistema separativo de aguas pluviales y fecales
- Zona pluviométrica Y
- Superficies de cubierta que evacuan por el tramo estudiado
- Nº de aparatos evacuados por tramo
- Pendiente de la tubería en dicho tramo.

Diámetros en mm de desagües de aparatos:

- lavabos y bidés con sifón individual:	32
- bañeras con sifón individual:	40
- duchas con sifón individual:	35
- inodoros:	110
- vertederos:	70
- fregaderos de dos senos:	40

### 3.5 ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN.

- Desagüe de lavabos y bidés con sifón individual: se utilizará para evacuar hasta el bote sifónico, las aguas residuales producidas en dichos aparatos.
- Desagüe de fregaderos de dos senos y lavabos: se utilizará para evacuar hasta el bote sifónico, las aguas residuales producidas en estos aparatos.
- Desagüe de inodoros y vertederos: se utilizará para evacuar hasta la derivación, manguetón del inodoro o bajante, las aguas residuales producidas en estos aparatos.
- Derivación: se utilizará para evacuar hasta la derivación, manguetón del inodoro o bajante, las aguas residuales procedentes de los desagües de aparatos con sifón individual. Cuando vaya por paramentos podrá ir empotrada, en tabiques de espesor no inferior a 9 cm, o en la cámara de aire.
- Bajante de PVC: se utilizará para la conducción vertical, hasta la arqueta a pie de bajante de las aguas residuales.
- Bajante de Aluminio: se utilizará para la conducción vertical, hasta la arqueta a pie de bajante de las aguas pluviales.

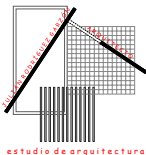
EN EL ANEJO DE INSTALACIONES SE INCLUYE LA JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO Y SE ESPECIFICAN LAS CARACTERÍSTICAS Y DIÁMETROS DE LA INSTALACIÓN. ESTA INFORMACIÓN SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS CORRESPONDIENTES.

### 3.6 RECOGIDA DE BASURA

La calle a la que da frente la edificación donde se van a realizar las obras dispone contenedores de residuos con sistema de recogida por parte de empresa concesionaria del servicio municipal.

## 4 MEMORIA DE CALEFACCIÓN

Para calefactar el gimnasio se ha decidido la colocación de "Calor Verde".



Es un sistemas de placas de infrarrojos colocadas en el falso techo.

## **5 MEMORIA DE LA INSTALACIÓN DE LA ELECTRICIDAD**

### **5.1 DATOS DE PARTIDA**

La energía eléctrica se tomará de la red perteneciente a la compañía suministradora Begasa.

El suministro de energía eléctrica se realizará a 230/400 V., a través de la acometida subterránea de la empresa suministradora.

El edificio tiene una previsión de cargas inferior a los 100kVA, por lo que no es necesaria la reserva de un local destinado a centro de transformación.

En la edificación anexa se ha realizado recientemente un centro de transformación.

### **5.2 OBJETIVOS A CUMPLIR. CRITERIOS DE DISEÑO**

La instalación consta de una previsión de cargas y una centralización de contadores. Se dispondrá de una línea general de alimentación.

La caída de tensión máxima admisible en el conjunto de la instalación será del 4,5% para alumbrado (0,5% en la línea general de alimentación, 1% en la derivación individual y 3% en las instalaciones interiores) y del 6,5% para fuerza (0,5% en la línea general de alimentación, 1% en la derivación individual y 5% en las instalaciones interiores).

Se dispondrán interruptores de corte omnipolar en el origen de toda instalación interior, en las líneas destinadas a aparatos de potencia superior a 1000 W y en las que deba circular una intensidad superior a 10 A.

Todos los aparatos de consumo monofásico se conectarán entre fase y neutro procurando tomar alternativamente cada fase para que no produzcan desequilibrios de la red.

Todas las conexiones entre conductores se harán mediante regletas apropiadas.

Las cajas de empalme o derivación serán de material aislante autoextinguible y de dimensiones tales que permitan la modificación de las conexiones con suficiente holgura.

#### **REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES DE APLICACIÓN**

- REBT-2002 Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias.
- CTE-HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas. RITE
- CTE-HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
- Normas particulares de enlace en el suministro de energía eléctrica en Baja Tensión
- CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio

### **5.3 PRESTACIONES**

#### **5.3.1 FUNCIONALIDAD**

La instalación de baja tensión está diseñada y calculada para su adecuado funcionamiento según las necesidades de la edificación proyectada.

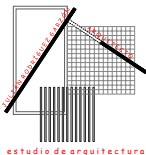
#### **5.3.2 SEGURIDAD**

En el proyecto se cumplen las medidas de seguridad y protección indicadas en el REBT.

#### **5.3.3 HABITABILIDAD**

El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios adecuados para suministrar la dotación eléctrica adecuada a las necesidades de cada local.

En cuanto a ahorro energético en el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-HE, la edificación proyectada dispone, en sus zonas comunes, de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones. De



esta forma se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

## 5.4 BASES DE CÁLCULO

Previsión de carga según ITC-BT-10

La sección de estos conductores se ha calculado teniendo en cuenta que la caída de tensión máxima desde el contador al cuadro general de distribución no sea superior al 1% y las dimensiones de los tubos permitirán ampliar la sección de los conductores en un 50%.

## 5.5 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

- Acometida
- Caja general de protección o Unidad Funcional Equivalente
- línea general de alimentación
- Equipos de medida
- Derivaciones individuales
- Cuadros de Mando y Protección
- Instalaciones interiores de los locales.
- Instalación de Puesta a tierra

### 5.5.1 ACOMETIDA

Parte de la instalación de la red de distribución, que alimentan las cajas generales de protección (CGP)

### 5.5.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Se instalarán en el interior de una hornacina a la entrada del portal del edificio, en lugar de libre y permanente acceso.

Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Las CGP serán alimentadas por una acometida subterránea.

El esquema de caja general de protección a utilizar estará en función de las necesidades del suministro solicitado, del tipo de red de alimentación y lo determinará la empresa suministradora. En el caso de alimentación subterránea, las cajas generales de protección podrán tener prevista la entrada y salida de la línea de distribución.

Se recomienda que la CGP sean de Clase II (doble aislamiento o aislamiento reforzado).

### 5.5.3 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Es la línea que enlaza al CGP con la centralización de contadores. Estará constituida por tramos con conductores aislados en el interior de tubos empotrados.

### 5.5.4 EQUIPOS DE MEDIDA

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica estarán ubicados en módulos (cajas con tapas precintables).

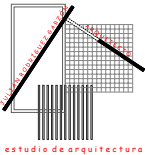
El grado de protección mínimo para instalaciones de tipo interior serán IP 40; IK 09.

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como el resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioletas.

Los módulos dispondrán de ventilación interna para evitar condensaciones sin que se disminuya su grado de protección.

Las dimensiones de los módulos, armarios y paneles, serán las adecuadas para el tipo y número de contadores así como el resto de dispositivos necesarios para la facturación de la energía, según el tipo de suministro que deban llevar.

### 5.5.5 DERIVACIONES INDIVIDUALES



Es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario.

La derivación individual se inicia en el embarrado general y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos de mando y protección.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruídos al efecto.

Las canalizaciones incluirán, en cualquier caso, el conductor de protección.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios

#### 5.5.6 CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN

Los dispositivos generales de mando y protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local del usuario. En locales, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Se dispondrán un único cuadro de servicios comunes para el edificio. Se colocará junto a los cuartos de instalaciones.

La altura a la que se colocarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,40 y 2m. para viviendas.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

Un interruptor general automático de corte onnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.

Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24.

Dispositivos de corte onnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores de las viviendas o local.

Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

Según la tarifa a aplicar, el cuadro deberá prever la instalación de los mecanismos de control necesarios por exigencia de la aplicación de esa tarifa.

Se han considerado lo siguientes cuadros:

Cuadro de distribución de servicios comunes portal

Cuadro secundario RITI

Cuadro secundario RITS

Cuadro secundario ascensor

Cuadro de mando y protección de vivienda.

#### 5.5.7 INSTALACIONES INTERIORES DE LA VIVIENDA

Del cuadro general de distribución partirán los diferentes circuitos, señalados en el esquema unifilar, para alimentar los distintos puntos de consumo.

Las instalaciones de los locales se consideran que están alimentadas por una red de distribución pública de baja tensión según esquema de distribución "TT" (ITC-BT-08) y a una tensión de 230V en alimentación monofásica y 230/400V. en alimentación trifásica.

Los conductores serán de cobre con aislamiento de PVC para una tensión de servicio de 750 V., estando debidamente señalizados: Protección: amarillo-verde, Neutro: azul, Fases: gris, marrón, negro. Las instalaciones empotradas en el suelo se realizarán bajo tubo de PVC tipo forroplast. Los tubos serán de plástico flexibles con un diámetro mínimo de 13 mm. según la MI-BT-019. Cada circuito estará protegido por separado contra cortocircuitos y sobrecargas mediante magneto térmicos.

Las intensidades máximas admisibles en los conductores serán de acuerdo con las tablas de MI-BT-017.

Las secciones mínimas en los conductores serán de 1,5mm<sup>2</sup> para puntos de luz y 2,5mm<sup>2</sup> para tomas de corriente.

Los conductores de protección tendrán la misma sección que el de la fase activa.

Las tomas de corriente serán de 10/16A 2p-TT y no se puentearán.

En los cuartos de baño se respetarán los volúmenes de protección y prohibición, según la MI-BT-024. En el volumen de prohibición no se instalarán interruptores, pero podrán instalarse tomas de corriente de seguridad y aparatos de alumbrado de instalación fija con aislamiento clase II. Se admite la instalación de radiadores con elementos de caldeo protegidos, siempre que su instalación sea fija, estén conectados a tierra y tengan como protección diferenciales de alta sensibilidad.

La distribución del número de puntos de alumbrado y tomas de corriente se ha realizado de acuerdo con las prescripciones de la MI-BT-022, para el grado de electrificación considerado.

Todas las cajas de derivación y los mecanismos interruptores conmutadores, tomas de corriente, etc., serán de ejecución empotrada en paramento.

EN EL ANEJO DE INSTALACIONES SE INCLUYE LA JUSTIFICACIÓN DEL CÁLCULO Y SE ESPECIFICAN LAS CARACTERÍSTICAS Y DIÁMETROS DE LA INSTALACIÓN. ESTA INFORMACIÓN SE COMPLEMENTA CON LOS PLANOS CORRESPONDIENTES.

## **6 SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL.**

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

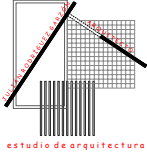
Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta para la solución de muros, suelos, fachadas y cubiertas han sido, según su grado de impermeabilidad, los establecidos en DB-HS-1 Protección frente a la humedad.

En cuanto a la gestión de residuos, el edificio dispone de un espacio de reserva para contenedores, situado en el portal, así como espacios de almacenamiento inmediato en cada una de las viviendas, cumpliendo las características en cuanto a diseño y dimensiones del DB-HS-2 Recogida y evacuación de residuos.

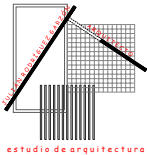
Con respecto a las condiciones de salubridad interior, las viviendas y el espacio de reserva de contenedores disponen de un sistema de ventilación natural y los garajes de ventilación híbrida, cumpliendo con el caudal de ventilación mínimo para cada uno de los locales y las condiciones de diseño y dimensionado indicadas en DB-HS-3.

Lugo, enero de 2009

Julián Rodríguez Garzón  
Arquitecto



## JUSTIFICACIÓN CTE



## **1 SECCIÓN HE 1 LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA**

### **1.1 FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA**



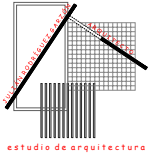
Ficha 1: Cálculo de los parámetros característicos medios

ZONA CLIMÁTICA	D1	Zona de baja carga interna	<input type="checkbox"/>	Zona de alta carga interna	<input checked="" type="checkbox"/>
----------------	----	----------------------------	--------------------------	----------------------------	-------------------------------------

Muros ( $U_{m,m}$ ) v ( $U_{T,m}$ )					
Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
N	Fábrica y fábrica_1	18.22	0.44	7.99	$\Sigma A = 35.47 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 14.18 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.40 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique PD_1 (b = 0.37)	7.42	0.20	1.51	
	Tabique PD_1 (b = 0.72)	3.51	0.40	1.39	
	Tabique PD_1 (b = 0.95)	6.32	0.52	3.29	
E	Fábrica y fábrica_1	32.52	0.44	14.26	$\Sigma A = 45.67 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 19.46 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.43 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique PD_1 (b = 0.72)	13.16	0.40	5.20	
O					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
S					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$
SE	Tabique PD_1 (b = 0.37)	7.42	0.20	1.51	$\Sigma A = 35.59 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 17.51 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.49 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Fábrica y fábrica_1	1.42	0.44	0.62	
	Tabique LH Doble Hoja (b = 0.98)	26.75	0.57	15.37	
SO	Tabique PD_1 (b = 0.72)	25.45	0.40	10.05	$\Sigma A = 49.21 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 18.25 \text{ W/K}$ $U_{Mm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.37 \text{ W/m}^2\text{K}$
	Tabique PD_1 (b = 0.37)	7.22	0.20	1.47	
	Tabique PD_1 (b = 0.74)	16.55	0.41	6.73	
C-TE R					$\Sigma A =$ $\Sigma A \cdot U =$ $U_{Tm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$

Suelos ( $U_{s,m}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
solera bea (b' = 8.2 m)	34.25	0.37	12.75	$\Sigma A = 34.25 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 12.75 \text{ W/K}$ $U_{Sm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.37 \text{ W/m}^2\text{K}$

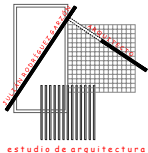
Cubiertas y lucernarios ( $U_{c,m}$ - $F_{c,m}$ )				
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados
azotea bea	34.25	0.20	6.90	$\Sigma A = 34.25 \text{ m}^2$ $\Sigma A \cdot U = 6.90 \text{ W/K}$ $U_{c,m} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$



Tipos	A (m <sup>2</sup> )	F	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados	
				$\Sigma A =$	
				$\Sigma A \cdot F =$	
				$F_{Im} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	

Huecos (U, F, A)					
Tipos	A (m <sup>2</sup> )	U (W/m <sup>2</sup> K)	A · U (W/K)	Resultados	
N				$\Sigma A =$	
				$\Sigma A \cdot U =$	
				$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	

Tipos		A (m <sup>2</sup> )	U	F	A · U	A · F (m <sup>2</sup> )	Resultados	
E	Acrilamiento (U = 1.70 kcal/h m <sup>2</sup> °C / Factor solar = 0.76)	2.87	1.98	0.44	5.68	1.26	$\Sigma A =$	2.87 m <sup>2</sup>
							$\Sigma A \cdot U =$	5.68 W/K
							$\Sigma A \cdot F =$	1.26 m <sup>2</sup>
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	1.98 W/m <sup>2</sup> K
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	0.44
O							$\Sigma A =$	
							$\Sigma A \cdot U =$	
							$\Sigma A \cdot F =$	
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	
S							$\Sigma A =$	
							$\Sigma A \cdot U =$	
							$\Sigma A \cdot F =$	
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	
SE							$\Sigma A =$	
							$\Sigma A \cdot U =$	
							$\Sigma A \cdot F =$	
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	
SO							$\Sigma A =$	
							$\Sigma A \cdot U =$	
							$\Sigma A \cdot F =$	
							$U_{Hm} = \Sigma A \cdot U / \Sigma A =$	
							$F_{Hm} = \Sigma A \cdot F / \Sigma A =$	



## Ficha 2: Conformidad. Demanda energética

<b>ZONA CLIMÁTICA</b>	<b>D1</b>	<b>Zona de baja carga interna</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Zona de alta carga interna</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
-----------------------	-----------	-----------------------------------	--------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica	$U_{\max(\text{proyecto})}^{(1)}$	$U_{\max}^{(2)}$
Muros de fachada	0.44 W/m <sup>2</sup> K <	0.86 W/m <sup>2</sup> K
Primer metro del perímetro de suelos apoyados y muros en contacto con el terreno	0.65 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.86 W/m <sup>2</sup> K
Particiones interiores en contacto con espacios no habitables	0.57 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.86 W/m <sup>2</sup> K
Suelos	0.37 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.64 W/m <sup>2</sup> K
Cubiertas	0.20 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.49 W/m <sup>2</sup> K
Vidrios de huecos y lucernarios	1.97 W/m <sup>2</sup> K ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K
Marcos de huecos y lucernarios	2.00 W/m <sup>2</sup> K ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K
Medianerías	----- ≤	1.00 W/m <sup>2</sup> K
Particiones interiores (edificios de viviendas) <sup>(3)</sup>	----- ≤	1.20 W/m <sup>2</sup> K

Muros de fachada			Huecos			
	$U_{Mm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Hm}^{(4)}$	$U_{Hlim}^{(5)}$	$F_{Hm}^{(4)}$	$F_{Hlim}^{(5)}$
N	0.40 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	-----
E	0.43 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	1.98 W/m <sup>2</sup> K ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	-----
O	----- ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	-----
S	----- ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	-----
SE	0.49 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	-----
SO	0.37 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	3.50 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	-----

Cerr. contacto terreno		Suelos		Cubiertas y lucernarios		Lucernarios	
$U_{Tm}^{(4)}$	$U_{Mlim}^{(5)}$	$U_{Sm}^{(4)}$	$U_{Slim}^{(5)}$	$U_{Cm}^{(4)}$	$U_{Clim}^{(5)}$	$F_{Lm}^{(4)}$	$F_{Llim}^{(5)}$
----- ≤	0.66 W/m <sup>2</sup> K	0.37 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.49 W/m <sup>2</sup> K	0.20 W/m <sup>2</sup> K ≤	0.38 W/m <sup>2</sup> K	----- ≤	0.36

- (1)  $U_{\max(\text{proyecto})}$  corresponde al mayor valor de la transmitancia de los cerramientos o particiones interiores indicados en el proyecto.
- (2)  $U_{\max}$  corresponde a la transmitancia térmica máxima definida en la tabla 2.1 (DB HE 1), disminuida un 20% en base al cumplimiento de las normas del hábitat gallego (Decreto 262/2007, punto I.D.2.3.2. Ahorro energético y reciclaje), para cada tipo de cerramiento o partición interior.
- (3) En edificios de viviendas,  $U_{\max(\text{proyecto})}$  de particiones interiores que limiten unidades de uso con un sistema de calefacción previsto desde proyecto con las zonas comunes no calefactadas.
- (4) Parámetros característicos medios obtenidos en la ficha 1.
- (5) Valores límite de los parámetros característicos medios definidos en la tabla 2.2 (DB HE 1), disminuidos un 20% para viviendas unifamiliares aisladas en Galicia, según Decreto 262/2007, punto I.D.2.3.2. Ahorro energético y reciclaje, de las normas del hábitat gallego.

### Ficha 3: Conformidad. Condensaciones

Cerramientos, particiones interiores, puentes térmicos										
Tipos	C. superficiales		C. intersticiales							
	$f_{Rsi} \geq f_{Rmin}$		$P_n \leq P_{sat,n}$	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7
Fábrica y fábrica_1	$f_{Dci}$	0.89	$P_n$	818.19	1049.44	1084.13	1095.69	1102.63	1264.51	1285.32
	$f_{Rmin}$	0.58	$P_{sat,n}$	946.51	1163.57	1174.09	1928.94	2065.01	2199.75	2222.34
azotea bea	$f_{Dci}$	0.95	$P_n$	830.09	904.62	1277.31	1283.83	1285.32		
	$f_{Rmin}$	0.58	$P_{sat,n}$	933.72	2119.12	2192.01	2263.46	2295.87		
Tabique PD_1	$f_{Dci}$	0.86	$P_n$	942.61	1126.21	1285.32				
	$f_{Rmin}$	0.58	$P_{sat,n}$	1016.16	2140.04	2194.76				
Tabique LH Doble Hoja	$f_{Dci}$	0.85	$P_n$	827.35	1022.23	1046.59	1241.47	1285.32		
	$f_{Rmin}$	0.58	$P_{sat,n}$	1008.00	1060.74	2057.36	2155.84	2185.44		
Puente térmico en esquina saliente de cerramiento	$f_{Dci}$	0.84	$P_n$							
	$f_{Rmin}$	0.58	$P_{sat,n}$							
Puente térmico en esquina entrante de cerramiento	$f_{Dci}$	0.91	$P_n$							
	$f_{Rmin}$	0.58	$P_{sat,n}$							
Puente térmico entre cerramiento y cubierta	$f_{Dci}$	0.72	$P_n$							
	$f_{Rmin}$	0.58	$P_{sat,n}$							
Puente térmico entre cerramiento y solera	$f_{Dci}$	0.75	$P_n$							
	$f_{Rmin}$	0.58	$P_{sat,n}$							

## 2 SECCIÓN HE 2 RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

Normativa a cumplir:

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, sus Instrucciones Técnicas Complementarias y sus normas UNE. R.D. 1751/98.

R.D. 1027/2007 que modifica el R.D. 1751/98

### 2.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Instalaciones térmicas no industriales de los edificios (calefacción, climatización y agua caliente sanitaria) de nueva planta o reforma.

### 2.2 DATOS DE PROYECTO

Especificaciones del proyecto:

Nueva Planta     Reforma por cambio o inclusión de instalaciones     Reforma por cambio de uso del edificio

### 2.3 TIPO DE INSTALACIÓN

**INST. INDIVIDUALES DE POTENCIA TÉRMICA NOMINAL MENOR DE 70 Kw. (ITE 09)** (1)

Generadores de Calor:		Generadores de Frío:	
A.C.S. (Kw)	15 Kw	Refrigeradores (Kw)	
Calefacción (Kw)			
Mixtos (Kw)			
<i>Producción Total Calor</i>	<i>15,00 Kw</i>		
<b>POT. TÉRMICA NOMINAL TOTAL</b>			<b>15,00 Kw</b>

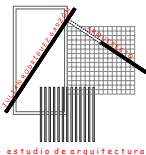
**INST. COLECTIVAS CENTRALIZADAS. Generadores de Frío ó Calor. (ITE 02)**

**Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal inferior a 5 Kw.**

Tipo de Instalación			
Nº de Calderas		Potencia Calorífica Total	
Nº de Maquinas Frigoríficas		Potencia Frigorífica Total	
<b>POT. TÉRMICA NOMINAL TOTAL (2)</b>			

**Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal entre 5 y 70 Kw.**

Tipo de Instalación			
Nº de Calderas	-	Potencia Calorífica Total	-
Nº de Maquinas Frigoríficas	-	Potencia Frigorífica Total	-
<b>POT. TÉRMICA NOMINAL TOTAL (3)</b>			



**Edificio cuyo conjunto de instalaciones térmicas tengan una potencia Nominal mayor de 70 Kw. (2)**

En este caso es necesaria la redacción de un Proyecto Especifico de Instalaciones Térmicas, a realizar por técnicos competentes. Cuando estos sean distintos del autor del Proyecto de Edificación, deben actuar coordinadamente con este.

**INST. ESPECIFICAS. Producción de A.C.S. por colectores solares planos. (ITE 10.1)**

<b>Tipo de Instalación</b>	Distribución por circuito primario, secundario individual por vivienda.		
Sup. Total de Colectores	4,04 m <sup>2</sup>		
Caudal de Diseño	15 l/servicio	Volumen del Acumulador	300 litros.
<b>POTENCIA DEL EQUIPO CONVENCIONAL AUXILIAR</b>			<b>15,00 Kw</b>

### 3 SECCIÓN HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

#### 3.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en edificios de nueva construcción, rehabilitación con S. útil > 1000m<sup>2</sup> donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada, reformas de local comercial y edificios de uso admin. en los que se renueve la instalación de iluminación.

#### 3.2 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

<b>HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación</b> Ambito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m <sup>2</sup> ; donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)	Valor de eficiencia energética de la instalación									
	uso del local	índice del local	nº de puntos considerados en el proyecto	factor de mantenimiento previsto	potencia total instalada en lámparas + equipos aux	valor de eficiencia energética de la instalación	iluminancia media horizontal mantenida	índice de deslumbramiento unificado	índice de rendimiento o de color de las lámparas	
	zonas de no representación <sup>1</sup>	<b>K</b>	<b>n</b>	<b>Fm</b>	<b>P [W]</b>	<b>VEEI [W/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Em [lux]</b>	<b>UGR</b>	<b>Ra</b>	
	administrativo en general	0,69	6	0,75	840	3,5	158,20	9		
	zonas comunes	0,49	4	0,75	384	4,5	245,79	20		
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	0,45	4	0,75	560	5	131,60	9		
	espacios deportivos	1,32	15	0,75	975	5	76,94	22		
	Cálculo del índice del local (K) y número de puntos (n)									
	uso	longitud del local	anchura del local	la distancia del plano de trabajo a las luminarias	$K = \frac{L \times A}{H \times (L + A)}$		número de puntos mínimo			
	<b>u</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>H</b>	<b>K</b>		<b>n</b>			
				K < 1		4				
				2 > K > 1		9				
				3 > K > 2		16				
				K > 3		25				
Local 1	Zona entren. y compt.	32,44	8,40	5,05	1,32	2 > K > 1	9			
Local 2	Almacén	3,70	1,70	2,60	0,45	K < 1	4			
Local 3	Oficina	3,85	3,36	2,60	0,69	K < 1	4			
Local 4	Pasillo	8,15	1,50	2,60	0,49	K < 1	4			

nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m <sup>2</sup> ; donde se renueve más del 25% de	Sistemas de control y regulación
	<b>Sistema de encendido y apagado manual</b> Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.
	<b>Sistema de encendido: detección de presencia o temporización</b> Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.
	<b>Sistema de aprovechamiento de luz natural</b> Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario. Quedan excluidas de cumplir esta exigencia las zonas comunes en edificios residenciales.

zonas con **cerramientos acristalados al exterior**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

$\theta > 65^\circ$	$\theta$	ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$	T	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	$A_w$	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m <sup>2</sup> ].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m <sup>2</sup> ].

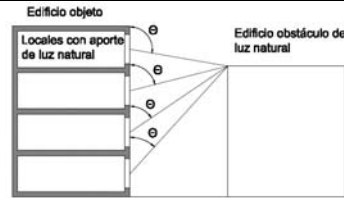


Figura 2.1

zonas con **cerramientos acristalados a patios o atrios**, cuando se cumplan simultáneamente lo siguiente:

Patios no cubiertos:

$a_i > 2 \times h_i$	$a_i$	anchura
	$h_i$	distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio y la cubierta del edificio (ver figura 2.2)



Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

$a_i > (2 / T_c) \times h_i$	$h_i$	distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio (ver 2.3)
	$T_c$	coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en tanto por uno

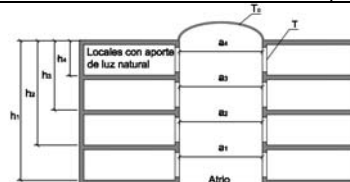


Figura 2.3

Que se cumpla la expresión siguiente:

$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,07$		coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno
	$A_w$	área de acristalamiento de la ventana de la zona [m <sup>2</sup> ].
	A	área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m <sup>2</sup> ].



## 4 SECCIÓN HE 4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

<b>HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria</b> <b>1 Generalidades</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>1.1</b>	<b>Ámbito de aplicación[b1]</b>
	<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.1	Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
	<input type="checkbox"/>	1.1.2	Disminución de la contribución solar mínima:
	<input type="checkbox"/>	a)	Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio.
	<input type="checkbox"/>	b)	El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable.
	<input type="checkbox"/>	c)	El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo.
	<input type="checkbox"/>	d)	Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable.
<input type="checkbox"/>	e)	Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria.	
<input type="checkbox"/>	f)	Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.	
		1.2	Procedimiento de verificación
		a)	Obtención de la contribución solar mínima según apartado 2.1.
		b)	Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3.
			Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.

<b>HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria</b> <b>2. Caracterización y cuantificación de las exigencias</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>.1</b>	<b>Contribución solar mínima</b>		
	<input type="checkbox"/>		Caso general Tabla 2.1 (zona climática II)	30 %	
	<input type="checkbox"/>		Efecto Joule	No procede	
	<input type="checkbox"/>		Medidas de reducción de contribución solar	No procede	
	<input checked="" type="checkbox"/>		Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador	15%	
	<input checked="" type="checkbox"/>		Orientación del sistema generador	SE(152°)	
	<input checked="" type="checkbox"/>		Inclinación del sistema generador:	40°	
	<input checked="" type="checkbox"/>		Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación	S/ apartados 3.5 y 3.6	
	<input type="checkbox"/>		Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas	No procede	
	<input type="checkbox"/>		Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado	No procede	
			Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%[b2]	No procede	
	<input type="checkbox"/>	a)	dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).		
	<input type="checkbox"/>	b)	tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).		
	<input type="checkbox"/>	c)	pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;		
	<input type="checkbox"/>	d)	desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.		
		Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist. generador[b3]	Orientación e inclinación	Sombras	Total
<input checked="" type="checkbox"/>		General	10%	10%	15%
<input type="checkbox"/>		Superposición	20%	15%	30%
<input type="checkbox"/>		Integración arquitectónica	40%	20%	50%

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria  
3 Cálculo y dimensionado

**Datos previos**

.1

<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatura elegida en el acumulador final	45°C
<input checked="" type="checkbox"/>	Demanda de referencia a 60°. Criterio de demanda: Vestuarios	25 l/servicio
<input checked="" type="checkbox"/>	Nº real de personas (servicios)	8
<input checked="" type="checkbox"/>	Cálculo de la demanda real	120 l/d
<input checked="" type="checkbox"/>	Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 °C, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión	45°C

$$D(T) = \sum_{i=1}^{12} D_i(T) \quad (3.1)$$

$$D_i(T) = D_i(60^\circ\text{C}) \times \left( \frac{60 - T_i}{T - T_i} \right) \quad (3.2)$$

siendo

- D(T) Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;
- D<sub>i</sub>(T) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes <sub>i</sub> a la temperatura T elegida;
- D<sub>i</sub>(60 °C) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes <sub>i</sub> a la temperatura de 60 °C;
- T Temperatura del acumulador final;
- T<sub>i</sub> Temperatura media del agua fría en el mes <sub>i</sub>.

<input checked="" type="checkbox"/>	Radiación Solar Global		
	Zona climática	MJ/m2	KWh/m2
	II	13, ≤H<15,10	3,8≤H<4,2

**Condiciones generales de la instalación**

.2

	La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.2 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:	Apartado
<input checked="" type="checkbox"/>	Condiciones generales de la instalación	3.2.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Fluido de trabajo	3.2.2.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra heladas	3.2.2.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra sobrecalentamientos	3.2.2.3.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra quemaduras	3.2.2.3.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección de materiales contra altas temperaturas	3.2.2.3.3
<input checked="" type="checkbox"/>	Resistencia a presión	3.2.2.3.4
<input checked="" type="checkbox"/>	Prevención de flujo inverso	3.2.2.3.4

**Criterios generales de cálculo**

<input checked="" type="checkbox"/>	1	Dimensionado básico: método de cálculo	
		Valores medios diarios	
		demanda de energía	24,81 MJ
		contribución solar	4,50 MJ
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Prestaciones globales anuales	
		Demanda de energía térmica	9.056,38 MJ
		Energía solar térmica aportada	1.630 MJ
		Fracciones solares mensual y anual	91%
		Rendimiento medio anual	82%
<input type="checkbox"/>	3	Meses del año en los que la energía producida supera la demanda de la ocupación real	-
		Periodo de tiempo en el cual puedan darse condiciones de sobrecalentamiento	-

<input checked="" type="checkbox"/>	Medidas adoptadas para la protección de la instalación	Protección controlada por centralita de control y regulación.
-------------------------------------	--	---

<input checked="" type="checkbox"/>	4	Sistemas de captación
		El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.
<input checked="" type="checkbox"/>		Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo.

<input checked="" type="checkbox"/>	5	Conexiónado				
		La instalación se ha proyectado de manera que los captadores se dispongan en filas constituidas por el mismo número de elementos.				
		Conexión de las filas de captadores				
		En serie	En paralelo	En serie paralelo	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores	Entrada	Salida	Entre bombas	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/> Instalación de válvula de seguridad				
		Tipo de retorno	Invertido	Válvulas de equilibrado	<input type="checkbox"/>	

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria  
3 Cálculo y dimensionado

6	<b>Estructura de soporte</b>	
	Cumplimiento de las exigencias del CTE de aplicación en cuanto a seguridad:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Previsiones de cálculo y construcción para evitar transferencias de cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico por dilataciones térmicas.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Estructura portante	Bastidor soporte básico metálico con barras distanciadoras.
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de fijación de captadores	Anclajes de rosca, con junta estanca de goma
<input checked="" type="checkbox"/>	Flexión máxima del captador permitida por el fabricante	No dado
	Número de puntos de sujeción de captadores	4/ captador
	Área de apoyo	6,06 m <sup>2</sup>
	Posición de los puntos de apoyo	Extremos
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha previsto que los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojen sombra sobre los captadores	
<input type="checkbox"/>	Instalación integrada en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.	
7	<b>Sistema de acumulación solar</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Volumen del depósito de acumulación solar (litros)	
	Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación),	FÓRMULA
	A= 4,04 Suma de las áreas de los captadores (m2) V= 300 Volumen del depósito de acumulación solar (litros)	50 < V/A < 180 RESULTADO
		50 < 74,26 < 180
<input checked="" type="checkbox"/>	Nº de depósitos del sistema de acumulación solar	2
	Configuración del depósito de acumulación solar	Vertical <input checked="" type="checkbox"/> Horizontal <input type="checkbox"/>
	Zona de ubicación	Exterior <input type="checkbox"/> Interior <input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Fraccionamiento del volumen de acumulación en depósitos: nº de depósitos:	500l/depósito
	Disposición de los depósitos en el ciclo de consumo	<input type="checkbox"/> En serie <input checked="" type="checkbox"/> En paralelo, con los circuitos primarios y secundarios equilibrados
<input type="checkbox"/>	Prevención de la legionelosis: Según RD 865/2003 art. 7	
<input type="checkbox"/>	nivel térmico necesario mediante el no uso de la instalación Instalaciones prefabricadas	
<input checked="" type="checkbox"/>	conexión puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar (resto de instalaciones)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de termómetro	
	Corte de flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema (en el caso de volumen mayor de 2 m3)	Válvulas de corte <input checked="" type="checkbox"/> Otro sistema (Especificar) <input type="checkbox"/>
8	<b>Situación de las conexiones</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósitos verticales	
	Altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador	1/3 h del acumulador
	La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste	
	La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior	
	la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior	
<input type="checkbox"/>	Depósitos horizontales: las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.	
<input type="checkbox"/>	Desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación[b4]	
9	<b>Sistema de intercambio</b>	
<input type="checkbox"/>	Intercambiador independiente: la potencia P se determina para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 w/m2 y un rendimiento de la conversión de energía solar del 50%	Fórmula P ≥ 500 *A P = Valor Resultado= Valor ≥ 500 *A
<input checked="" type="checkbox"/>	Intercambiador incorporado al acumulador: relación entre superficie útil de intercambio (SUi) y la superficie total de captación (STc)	SUi > 0,15 STc (0,163)
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor	
10	<b>Circuito hidráulico</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Equilibrio del circuito hidráulico	
<input type="checkbox"/>	Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo	
<input type="checkbox"/>	Se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado	
	Caudal del fluido portador	

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 3 Cálculo y dimensionado	<input checked="" type="checkbox"/>	El caudal del fluido portador se ha determinado de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto, valor estará comprendido entre 1,2l/s y 2 l/s por cada 100 m <sup>2</sup> de red de captadores	Según indicaciones del fabricante = 6.00 l/min.	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Captadores conectados en serie	2 por cada batería	
	<input type="checkbox"/>	11 Tuberías		
	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema de tuberías y sus materiales se ha proyectado de manera que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Con objeto de evitar pérdidas térmicas, se ha tenido en cuenta que la longitud de tuberías del sistema sea lo más corta posible, y se ha evitado al máximo los codos y pérdidas de carga en general.		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente mínima de los tramos horizontales en el sentido de la circulación	1,00%	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Material de revestimiento para el aislamiento de las tuberías de intemperie con el objeto de proporcionar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de material	Descripción del producto	
	<input type="checkbox"/>	Coquilla aislante	Espesor mínimo de 20 mm (lana de vidrio), exterior chapa aluminio añadido	
	<input type="checkbox"/>	Poliéster reforzado con fibra de vidrio		
	<input type="checkbox"/>	Pintura acrílica		
	<input checked="" type="checkbox"/>	12 Bombas		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Caída máxima de presión en el circuito	6.604 KPa	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha diseñado el circuito de manera que las bombas en línea se monten en las zonas más frías del mismo, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.		
	<input type="checkbox"/>	Instalaciones superiores a 50 m <sup>2</sup> de superficie: se han instalado dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, previéndose el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.		
	<input type="checkbox"/>	Piscinas cubiertas:	Colocación del filtro	Entre la bomba y los captadores.
	<input type="checkbox"/>	Disposición de elementos	Sentido de la corriente	bomba-filtro-captadores
	<input type="checkbox"/>		Impulsión del agua caliente	Por la parte inferior de la piscina.
	<input type="checkbox"/>		Impulsión de agua filtrada	En superficie
	<input type="checkbox"/>	13 Vasos de expansión		
	<input type="checkbox"/>	Se ha previsto su conexión en la aspiración de la bomba.		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Altura en la que se sitúan los vasos de expansión	2,65	
	<input type="checkbox"/>	14 Purga de aire		
	<input type="checkbox"/>	En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático.		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Volumen útil del botellín	> 100 cm <sup>3</sup>	
	<input type="checkbox"/>	Volumen útil del botellín si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.	-	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Por utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.		
	<input type="checkbox"/>	15 Drenajes		
<input checked="" type="checkbox"/>	Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.			
<input type="checkbox"/>	16 Sistema de energía convencional adicional			
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha dispuesto de un Sistema convencional adicional para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica.			
<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema convencional auxiliar se diseñado para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.			
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea: dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.	Termostato incluido en termo conectada en línea		
<input type="checkbox"/>	Sistema de energía convencional auxiliar sin acumulación, es decir es una fuente instantánea: El equipo es modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.			
<input type="checkbox"/>	Climatización de piscinas: para el control de la temperatura del agua se dispone de una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclava el sistema de generación de calor. a temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.			

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria  
3 Cálculo y dimensionado

<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	17	Sistema de Control		
		Tipos de sistema		
		De circulación forzada, supone un control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de tipo diferencial.		
		Con depósito de acumulación solar: el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.		
		Colocación de las sondas de temperatura para el control diferencial	Por inmersión en la salida de los captadores y en los acumuladores.	
		Colocación del sensor de temperatura de la acumulación.	en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador	
		Temperatura máxima a la que debe estar ajustado el sistema de control (de manera que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.)	75°	
		Temperatura mínima a la que debe ajustarse el sistema de control (de manera que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido).	5°	
		18	Sistemas de medida	
		Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m2 se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:		
	temperatura de entrada agua fría de red	5°<T<15°		
	temperatura de salida acumulador solar	30°<T<70°		
	Caudal de agua fría de red al sistema.	≤ 6,00 l/min.		

#### Componentes

.4

	La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.4 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:		<b>apartado</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Captadores solares		3.4.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Acumuladores		3.4.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Intercambiador de calor		3.4.3
<input checked="" type="checkbox"/>	Bombas de circulación		3.4.4
<input checked="" type="checkbox"/>	Tuberías		3.4.5
<input checked="" type="checkbox"/>	Válvulas		3.4.6
	Vasos de expansión		
<input checked="" type="checkbox"/>	Cerrados		3.4.7.1
<input type="checkbox"/>	Abiertos		3.4.7.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Purgadores		3.4.8
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de llenado		3.4.9
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema eléctrico y de control		3.4.10

#### Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación

.5

1	Introducción	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ángulo de acimut	74°
<input checked="" type="checkbox"/>	Ángulo de inclinación	10°
<input checked="" type="checkbox"/>	Latitud	43°
<input checked="" type="checkbox"/>	Valor de inclinación máxima	90°
<input checked="" type="checkbox"/>	Valor de inclinación mínima	0°
	Corrección de los límites de inclinación aceptables	
<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinación máxima	±5°
<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinación mínima	±5°

#### Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras

.6

<input checked="" type="checkbox"/>	Porcentaje de radiación solar perdida por sombras	0,00%
-------------------------------------	---	-------

## 5 SECCIÓN HE 5 CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Atendiendo a lo que se establece en el apartado 1.1 de la sección 5, del DB HE (“ámbito de aplicación”), la sección no será la aplicación ya que el edificio al que se refiere este proyecto no pertenece a ningún grupo de los citados en la tabla 1.1

## 6 DB -SU (SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN)

### 6.1 SECCIÓN SU 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

#### 6.1.1 SECCIÓN SU 1.1: RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS.

(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)		CLASE	
		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	15 < Rd < 35
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	15 < Rd < 35
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	15 < Rd < 35
<input type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	Rd > 45
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	Rd > 45

#### 6.1.2 SECCIÓN SU 1.2: DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	< 6 mm
<input type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm, Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	-
<input type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación	Ø ≤ 15 mm	-
<input type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	-
<input type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación. Excepto en los casos siguientes: En zonas de uso restringido En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. En el acceso a un estrado o escenario	3	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso Residencial Vivienda) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	>1.200 mm y > ancho de hoja

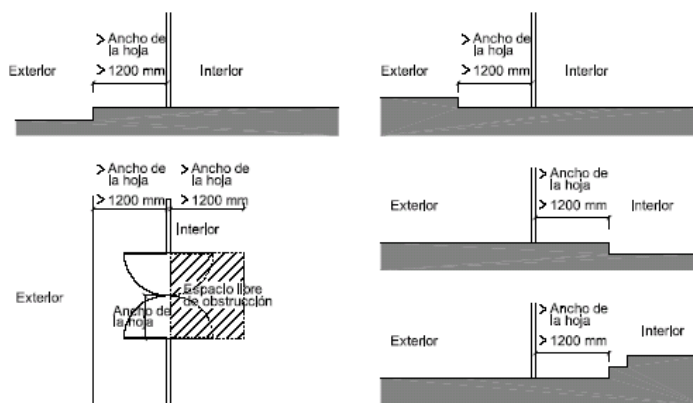


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

### 6.1.3 SECCIÓN SU 1.3: DESNIVELES.

#### Sección SU 1.3.1: Protección de los desniveles.

<input checked="" type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. Con diferencia de cota (h).	$h \geq 550 \text{ mm}$
<input type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público	$h \leq 550 \text{ mm}$ de diferencia Táctil $\geq 250 \text{ mm}$ del borde

#### Sección SU 1.3.2: Características de las barreras de protección.

Sección SU 1.3.2.1: Altura de la barrera de protección.		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	diferencias de cotas $\leq 6 \text{ m}$ .	$\geq 900 \text{ mm}$	$\geq 900 \text{ mm}$
<input checked="" type="checkbox"/>	resto de los casos	$\geq 1100 \text{ mm}$	1100 mm
<input type="checkbox"/>	Huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	$\geq 900 \text{ mm}$	-

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

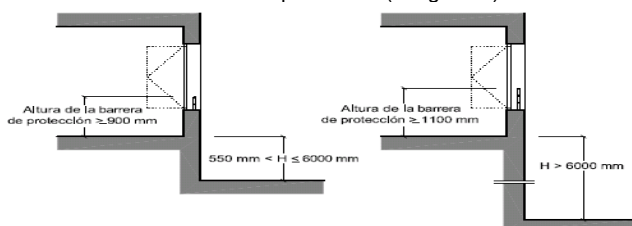


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

#### Sección SU 1.3.2.2: Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de las barreras de protección. (Ver tablas 3.1 y 3.2 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)

Sección SU 1.3.2.3: Características constructivas.		NORMA	PROYECTO
<i>Características constructivas de las barreras de protección:</i>		No serán escalables	
<input checked="" type="checkbox"/>	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible ( $H_a$ ).	$200 \geq H_a \leq 700 \text{ mm}$	CUMPLE
<input type="checkbox"/>	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación		-

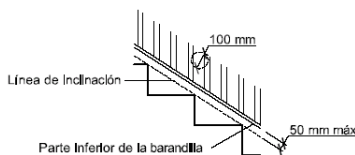


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

### 6.1.4 SECCIÓN SU 1.4: ESCALERAS Y RAMPAS.

#### Sección SU 1.4.1 y 1.4.2: Escaleras.(NO EXISTEN)

#### Sección SU 1.4.3: Rampas.(NO EXISTEN)

#### Sección SU 1.4.5: Escaleras Fijas: (NO EXISTEN)

### 6.1.5 SECCIÓN SU 1.5: LIMPIEZA DE LOS ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES.

Limpieza desde el interior:		PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850 \text{ mm}$ desde algún punto del borde de la zona practicable $h_{\text{max}} \leq 1.300 \text{ mm}$	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	CUMPLE

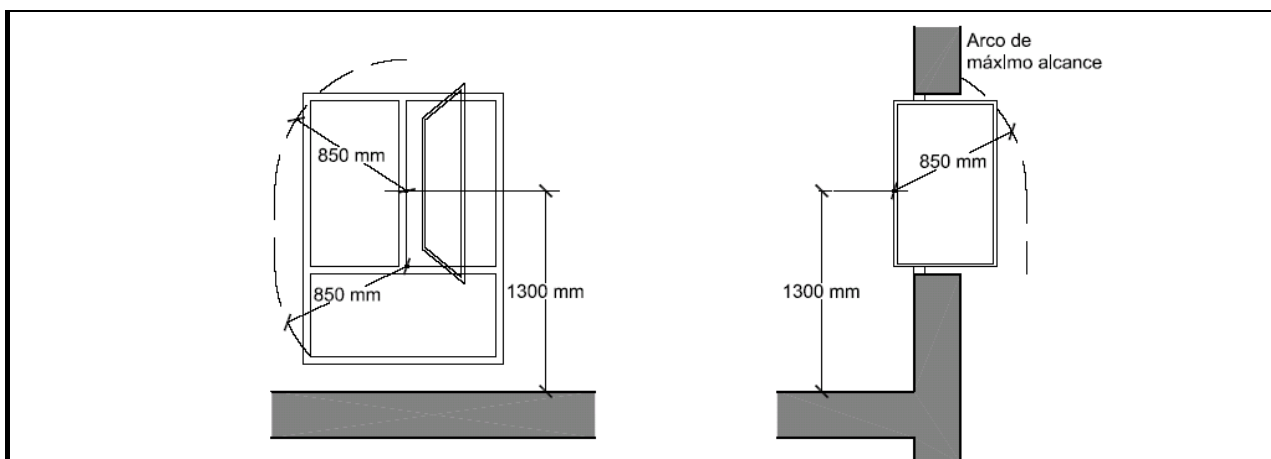


Figura 5.1 Limpieza de acristamientos desde el interior

<input type="checkbox"/>	limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	No procede
<input type="checkbox"/>	plataforma de mantenimiento	$a \geq 400$ mm
<input type="checkbox"/>	barrera de protección	$h \geq 1.200$ mm
<input type="checkbox"/>	equipamiento de acceso especial	previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada

## 6.2 EXIGENCIAS BÁSICAS SU 2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTOS O DE ATRAPAMIENTO.

### 6.2.1 SECCIÓN SU 2.1: IMPACTO.

#### Sección SU 2.1.1: Impactos con electos fijos.

Altura libre de paso en zonas de circulación	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	$\geq 2100$ mm	2200 mm	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	$\geq 2200$ mm
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas			$\geq 2000$ mm	2.000 mm
<input type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación			7	-
<input type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo			$\leq 150$ mm	-
<input type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.			-	

#### Sección SU 2.1.2: Impactos con elementos practicables.

- Disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a  $< 2,50$  m (zonas de uso general)
- En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo

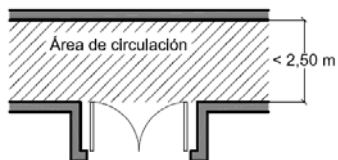
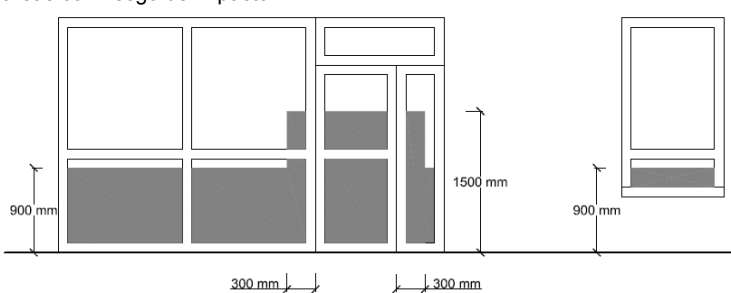


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

#### Sección SU 2.1.2: Impactos con elementos frágiles

<input type="checkbox"/>	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	No se proyectan
	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 2600:2003)
<input type="checkbox"/>	Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$	
<input type="checkbox"/>	Diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$	
<input type="checkbox"/>	Resto de casos	



<input checked="" type="checkbox"/>	duchas y bañeras:	
	partes vidriadas de puertas y cerramientos	UNE EN 12600:2003
áreas con riesgo de impacto		
		
Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto		

### Sección SU 2.1.2: Impactos con elementos insuficientemente perceptibles

Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas

		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	señalización:	altura inferior: 850mm<h<1100mm	
		No procede 1500mm<h<1700mm	
<input type="checkbox"/>	travesaño situado a la altura inferior		
<input type="checkbox"/>	montantes separados a $\geq 600$ mm		

## 6.3 EXIGENCIAS BÁSICAS SU 3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO.

### 6.3.1 SECCIÓN SU 3.1: APRISIONAMIENTO.

<i>en general:</i>			
<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	CUMPLE	
<input type="checkbox"/>	baños y aseos	-	
		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	$\leq 150$ N	$\leq 150$ N
<input type="checkbox"/>	<i>usuarios de silla de ruedas:</i>		
	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	-	
		NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/>	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	$\leq 25$ N	-

## 6.4 EXIGENCIAS BÁSICAS SU 4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

### 6.4.1 SU 4.1 ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	10
		Resto de zonas	5	5
	Para vehículos o mixtas		10	10
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	75
		Resto de zonas	50	50
	Para vehículos o mixtas		50	50
Factor de uniformidad media			$fu \geq 40\%$	$fu \geq 40\%$

## Sección SU 4.2: Alumbrado de emergencia.

### Sección SU 4.2.1: Dotación.

Contarán con alumbrado de emergencia:	
<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación
<input type="checkbox"/>	aparcamientos con S > 100 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
<input type="checkbox"/>	locales de riesgo especial
<input type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado
<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad

### Sección SU 4.2.2: Posición y características de las iluminarias.

Condiciones de las luminarias		NORMA	PROYECTO
altura de colocación		h ≥ 2 m	H= 2,20m
Se dispondrá una luminaria en:	<input checked="" type="checkbox"/> cada puerta de salida		
	<input type="checkbox"/> señalando peligro potencial		
	<input checked="" type="checkbox"/> señalando emplazamiento de equipo de seguridad		
	<input checked="" type="checkbox"/> puertas existentes en los recorridos de evacuación		
	<input checked="" type="checkbox"/> escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa		
	<input checked="" type="checkbox"/> en cualquier cambio de nivel		
	<input checked="" type="checkbox"/> en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos		

### Sección SU 4.2.3: Características de la instalación.

Será fija				
Dispondrá de fuente propia de energía				
Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal				
El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.				
Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)			NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2 m.	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	1 lux
		Iluminancia de la banda central	≥ 0,5 lux	0,5 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2 m.	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2 metros	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	Relación entre iluminancia máx. y mín.	≤ 40:1	40:1
	puntos donde estén ubicados	equipos de seguridad instalaciones de protección contra incendios cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	5 luxes
Señales:				
Valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)			Ra ≥ 40	Ra= 40

### Sección SU 4.2.4: Iluminación de las señales de seguridad.

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m <sup>2</sup>	3 cd/m <sup>2</sup>
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	≤ 10:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10	≥ 5:1 y ≤ 15:1	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	≥ 50%	5 s
		100%	60 s

## 6.5 EXIGENCIAS BÁSICAS SU 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

### 6.5.1 SECCIÓN SU 7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO.

Esta sección no es de aplicación ya que no existen zonas de uso aparcamiento ni vías de circulación de vehículos

## 6.6 EXIGENCIAS BÁSICAS SU 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO.

### 6.6.1 SECCIÓN SU 8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO RELACIONADO CON LA ACCIÓN DEL RAYO.

Sección SU 8.1: Procedimiento de verificación.

		<b>instalación de sistema de protección contra el rayo</b>	
<input type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)		
<input checked="" type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)	<b>no</b>	
<b>Determinación de Ne</b>			
Ng [nº impactos/año, km2]	Ae[m2]	C1	Ne $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$
densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en 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	Coeficiente relacionado con el entorno	
		Situación del edificio	
2	2.462,88	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
			<b>Ne =0,0024</b>
<b>Determinación de Na</b>			
C2 coeficiente en función del tipo de construcción			Na $N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$
	C3 contenido del edificio	C4 uso del edificio	C5 Necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio
	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
	uso residencial	Pública concurrencia	uso residencial
	1	3	1
			<b>Na =0,0036</b>

**Como Ne < Na no es necesario la instalación de un sistema de protección contra el rayo.**

## **7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB SE (SEGURIDAD ESTRUCTURAL)**

La estructura se ha comprobado siguiendo los DB's siguientes:

- DB-SE Bases de cálculo
- DB-SE-AE Acciones en la edificación
- DB-SE-C Cimientos
- DB-SI Seguridad en caso de incendio

Y se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

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

### **7.1 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE. BASES DE CÁLCULO.**

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

#### **7.1.1 SE 1. RESISTENCIA Y ESTABILIDAD.**

La estructura se ha calculado frente a los **estados límite últimos**, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

a) pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido;

b) fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de todos los elementos estructurales, secciones, puntos y uniones entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_d \leq R_d \quad \text{siendo}$$

$E_d$  valor de cálculo del efecto de las acciones  
 $R_d$  valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio y de todas las partes independientes del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stb} \quad \text{siendo}$$

$E_{d,dst}$  valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras  
 $E_{d,stb}$  valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

#### **7.1.2 SE 2. APTITUD AL SERVICIO.**

La estructura se ha calculado frente a los **estados límite de servicio**, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

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

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

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones y el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto en el DB-SE 4.3.

## 7.2 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

## 7.3 CUMPLIMIENTO DEL DB-SE-C. CIMIENTOS.

El comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los **estados límite últimos** asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes:

- a) pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco;
- b) pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación;
- c) pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural; y
- d) fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portante de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stab} \quad \text{siendo}$$

$E_{d,dst}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;  
 $E_{d,stab}$  el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_d \leq R_d \quad \text{siendo}$$

$E_d$  el valor de cálculo del efecto de las acciones;  
 $R_d$  el valor de cálculo de la resistencia del terreno.

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los **estados límite de servicio** asociados con determinados requisitos impuestos a las deformaciones del

terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes:

- a) los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones;
- b) las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional;
- c) los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

La verificación de los diferentes estados límite de servicio que aseguran la aptitud al servicio de la cimentación, es la siguiente:

El comportamiento adecuado de la cimentación se ha verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes, cumpliendo la condición:

$$E_{\text{ser}} \leq C_{\text{lim}} \quad \text{siendo}$$

$E_{\text{ser}}$  el efecto de las acciones;  
 $C_{\text{lim}}$  el valor límite para el mismo efecto.

Los diferentes tipos de cimentación requieren, además, las siguientes comprobaciones y criterios de verificación, relacionados más específicamente con los materiales y procedimientos de construcción empleados:

### 7.3.1 ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite últimos siguientes: a) estabilidad; b) capacidad estructural; y c) fallo combinado del terreno y del elemento estructural; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite de servicio siguientes: a) movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos; b) infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención; y c) afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra; verificando las comprobaciones generales expuestas.

Las diferentes tipologías, además, requieren las siguientes comprobaciones y criterios de verificación:

En los cálculos de estabilidad de las pantallas, en cada fase constructiva, se han considerado los estados límite siguientes: a) estabilidad global; b) estabilidad del fondo de la excavación; c) estabilidad propia de la pantalla; d) estabilidad de los elementos de sujeción; e) estabilidad en las edificaciones próximas; f) estabilidad de las zanjas, en el caso de pantallas de hormigón armado; y g) capacidad estructural de la pantalla; verificando las comprobaciones generales expuestas.

En la comprobación de la estabilidad de un muro, en la situación pésima para todas y cada una de las fases de su construcción, se han considerado los estados límite siguientes: a) estabilidad global; b) hundimiento; c) deslizamiento; d) vuelco; y e) capacidad estructural del muro; verificando las comprobaciones generales expuestas.

### 7.3.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

En las excavaciones se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.2 y en los estados límite últimos de los taludes se han considerando las configuraciones de inestabilidad que pueden resultar relevantes; en relación a los estados límite de servicio se ha comprobado que no se alcanzan en las estructuras, viales y servicios del entorno de la excavación.

En el diseño de los rellenos, en relación a la selección del material y a los procedimientos de colocación y compactación, se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.3, que se deberán seguir también durante la ejecución.

En la gestión del agua, en relación al control del agua freática (agotamientos y rebajamientos) y al análisis de las posibles inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas

(subpresión, sifonamiento, erosión interna o tubificación) se han tenido en cuenta las consideraciones del DB-SE-C 7.4, que se deberán seguir también durante la ejecución.

## 8 MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB HS (SALUBRIDAD)

### 8.1 SECCIÓN HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD.

#### 8.1.1 SUELOS.

Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coefficiente de permeabilidad del terreno	KS >10-5 (01)		
Grado de impermeabilidad	2 (02)		
tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input checked="" type="checkbox"/> solera (04)	<input type="checkbox"/> placa (05)
Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base (06)	<input type="checkbox"/> inyecciones (07)	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención
Condiciones de las soluciones constructivas	C2+C3+D1 (08)		

- (01) Este dato se obtiene del informe geotécnico. Como no se posee ya que hay que hacer demolición se hará una estimación aproximada.
- (02) Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE.
- (03) Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.
- (04) Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.
- (05) Solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.
- (06) Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.
- (07) Técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.
- (8) Este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE.

#### 8.1.2 FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS.

Zona pluviométrica de promedios	II (01)				
Altura de coronación del edificio sobre el terreno	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input type="checkbox"/> 16 – 40 m	<input type="checkbox"/> 41 – 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m (02)	
Zona eólica	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	(03)	
Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input type="checkbox"/> E0		<input checked="" type="checkbox"/> E1	(04)	
Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1	<input checked="" type="checkbox"/> V2	<input type="checkbox"/> V3	(05)	
Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (06)
Revestimiento exterior	<input checked="" type="checkbox"/> si		<input type="checkbox"/> no		
Condiciones de las soluciones constructivas	2			R1/R2+B1+C (07)	

- (01) Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE
- (02) Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.
- (03) Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

**(04) E0 para terreno tipo I, II, III**

E1 para los demás casos, según la clasificación establecida en el DB-SE

Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento) de una extensión mínima de 5 km.

Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.

Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.

Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.

Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

**(05) Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE**

**(06) Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE**

**(07) Este dato se obtiene de la tabla 2.7, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE una vez obtenido el grado de impermeabilidad**

### 8.1.3 CUBIERTAS, TERRAZAS Y BALCONES

#### PARTE 1

**Grado de impermeabilidad**

único

**Tipo de cubierta**

plana  inclinada

convencional  invertida

**Uso**

Transitable

peatones uso privado

peatones uso público

zona deportiva

vehículos

No transitable

Ajardinada

**Condición higrotérmica**

Ventilada

Sin ventilar

**Barrera contra el paso del vapor de agua**

barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico ( 01)

**Sistema de formación de pendiente**

hormigón en masa

mortero de arena y cemento

hormigón ligero celular

hormigón ligero de perlita (árido volcánico)

hormigón ligero de arcilla expandida

hormigón ligero de perlita expandida (EPS)

hormigón ligero de picón

arcilla expandida en seco

placas aislantes

elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos

chapa grecada

elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

**Pendiente**

2%

**Aislante térmico (03)**

Material Polietileno expandido

espesor

3 mm

**Capa de impermeabilización (04)**

Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

Lámina de oxiasfalto

Lámina de betún modificado

Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)

Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)

Impermeabilización con poliolefinas

Impermeabilización con un sistema de placas

**Sistema de impermeabilización**

adherido

semiadherido

no adherido

fijación mecánica

**Cámara de aire ventilada**

Área efectiva total de aberturas de ventilación: Ss=

=  30 >

Ss

> 3

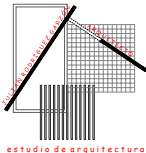
Superficie total de la cubierta: Ac=

Ac=

Ac

**Capa separadora**





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

#### Capa de protección

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

- Tierra Vegetal (06), (07), (08)

#### T ejado

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

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

## 8.2 EXIGENCIAS BÁSICAS HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

No es necesario la justificación de esta sección ya que se trata de un gimnasio con escasa producción de residuos

### 8.3 EXIGENCIAS BÁSICAS HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR.

Para la justificación de esta sección se considerarán únicamente los vestuarios.  
Se dispondrá de aberturas mixtas (ventana/puerta) para la ventilación natural.

#### Dimensionado

- Aberturas de ventilación:

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

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

**8 x 15 l/sg = 120 cm<sup>2</sup>**

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

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

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

### 8.4 EXIGENCIAS BÁSICAS HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

Se desarrollan en este apartado el DB-HS 4 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.

#### 8.4.1 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

##### 8.4.1.1 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]
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Grifo aislado	0,15	0,10

##### 8.4.1.2 PRESIÓN MÍNIMA.

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser :  
100 KPa para grifos comunes.  
150 KPa para fluxores y calentadores.

##### 8.4.1.3 PRESIÓN MÁXIMA.

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

## 8.4.2 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.

### 8.4.2.1 ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA.

El esquema general de la instalación será la siguiente:

Red con contador único, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

### 8.4.3 DIMENSIONADO

Solo se dimensiona un grifo aislado en cada local sin uso específico.

El dimensionado de la instalación de saneamiento se especifica en la Memoria de dicha instalación.

## 9 EXIGENCIAS BÁSICAS HS 5: EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

### 9.1 DESCRIPCIÓN GENERAL:

#### 9.1.1 OBJETO:

Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. En general el objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo de aguas como las correspondientes a drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc... que requieren estudios específicos.

#### 9.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL ALCANTARILLADO DE ACOMETIDA:

- Público.  
 Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).  
 Unitario / Mixto<sup>2</sup>.  
 Separativo<sup>3</sup>.

#### 9.1.3 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  
 Pendiente %  
 Capacidad en l/s

Valor mm
Valor %
Valor l/s

### 9.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN Y SUS PARTES.

#### 9.2.1 CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN DEL EDIFICIO:

Explicar el sistema. (Mirar el apartado de planos y dimensionado)

- Separativa total.  
 Separativa hasta salida edificio.

<sup>2</sup>. Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.

- Pluviales ventiladas

- Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.

- Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.

- Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc., colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.

<sup>3</sup>. Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.

- No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

Red enterrada.  
Red colgada.

Otros aspectos de interés:

## 9.2.2 PARTES ESPECÍFICAS DE LA RED DE EVACUACIÓN:

<b>Desagües y derivaciones</b>	
Material:	PVC liso
Sifón individual:	PVC liso
Bote sifónico:	PVC liso
<b>Bajantes</b>	
Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones	
Material:	PVC liso (ver observaciones tabla 1)
Situación:	En patinillos registrables en las zonas comunes del las viviendas
<b>Colectores</b>	
Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado	
Materiales:	PVC liso (ver observaciones tabla 1)
Situación:	Colgados por el techo y el suelo de la planta baja.

**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) ".

## 9.2.3 CARACTERÍSTICAS GENERALES:

### Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

en cubiertas:	Acceso a parte baja conexión por falso techo.	El registro se realiza: Por la parte alta.
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.
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 metros. En cambios de dirección se ejecutará con codos

de 45°.

en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño.	<i>Los registros:</i>
	Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral.	En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.
	Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	En zonas habitables con arquetas ciegas.

en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo.	<i>Registro:</i>
	Cierre hidráulicos por el interior del local	Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.

#### Ventilación

Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico
----------	---

Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.
------------	---

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.

#### Sistema elevación:

Justificar su necesidad. Si es así, definir tamaño de la bomba y dimensionado del pozo
--

## 9.3 DIMENSIONADO

El dimensionado de la instalación de saneamiento se especifica en la Memoria de dicha instalación.

## 10 SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (DB-SI)

### 10.1 TIPO DE PROYECTO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL DOCUMENTO BÁSICO.

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

Tipo de proyecto <sup>(1)</sup>	Tipo de obras previstas <sup>(2)</sup>	Alcance de las obras <sup>(3)</sup>	Cambio de uso <sup>(4)</sup>
Básico y de Ejecución	Obra nueva	No procede	No

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

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

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

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

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

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

### 10.2 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR.

#### 10.2.1 SECCIÓN SI 1.1: COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

- Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.
- A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.
- Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sector	Superficie construida (m <sup>2</sup> )		Uso previsto <sup>(1)</sup>	Resistencia al fuego del elemento compartimentador <sup>(2)</sup>	
	Norma	Proyecto		<sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup> Norma	Proyecto
Gimnasio	2.500	412,71	Pública concurrencia	EI-90	EI-90

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

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

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

<sup>(4)</sup> En suelos que separan sectores se supone la acción del fuego solo por la cara inferior.

#### 10.2.2 SECCIÓN SI 1.4: REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

- Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 de esta Sección.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E <sub>FL</sub>	E <sub>FL</sub>
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	B-s1,d0	C <sub>FL</sub> -s1	C <sub>FL</sub> -s1

Espacios ocultos no estancos: patillos, falsos techos, (excepto los existentes dentro de viviendas) etc.	B-s3,d0	B-s3,d0	B <sub>FL</sub> -s2	B <sub>FL</sub> -s2 (no aplicable a los patinillos)
--	---------	---------	---------------------	--

- Aplicable a materiales que ocupen más del 5% de la superficie
- El desarrollo vertical de las cámaras no estancas (ventiladas) se limita a 3 plantas y a 10 m.
- Butacas y asientos fijos definidos en proyecto:  
Tapizados: pasan ensayos UNE-EN 1021-1 (cigarrillo)  
UNE-EN 1021-2 (cerilla)  
No tapizados: M2 según UNE 23727
- Textiles suspendidos (telones, cortinajes, etc.) clase 1 según UNE-EN 13773

## 10.3 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR.

### 10.3.1 SECCIÓN SI 2.1: MEDIANERAS Y MUROS COLINDANTES

En este proyecto no existen medianeras ni muros colindantes.

### 10.3.2 SECCIÓN SI 2.1: FACHADAS - DISTANCIA ENTRE HUECOS

- Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos o cualquier otro punto de fachada entre dos sectores de incendio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera protegida o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos o puntos de la fachada deberá ser como mínimo EI-60. (REI-60 en cubierta) o bien estar a una distancia mayor o igual que las siguientes.

FACHADAS				CUBIERTAS		
Distancia horizontal (m) (1)			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
90°	2,00	≥2		-		-
			1,00- b(2)	≥1,00-b		-

(1) La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo  $\alpha$  que forman los planos exteriores de las fachadas:

Para valores intermedios del ángulo  $\alpha$ , la distancia d puede obtenerse por interpolación

(2) "b" se refiere a la dimensión de los salientes del forjado si los hubiere:

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

### 10.3.3 SECCIÓN SI 2.1: FACHADAS - REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

- La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies interiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3 d2, hasta una altura de 3.50 m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público, desde la rasante exterior o desde una cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18m, con independencia de donde se encuentre su arranque.
- Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación, o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

### 10.3.4 SECCIÓN SI 2.2: CUBIERTAS.

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

## 10.4 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

### 10.4.1 SECCIÓN SI 3.1: COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

### 10.4.2 SECCIÓN SI 3.2: CÁLCULO DE OCUPACIÓN.

### 10.4.3 SECCIÓN SI 3.3: NÚMERO DE SALIDAS, LONGITUD DE RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

### 10.4.4 SECCIÓN SI 3.4: DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN (OCUPANTES, PUERTAS Y PASOS).

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup> contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m<sup>2</sup> y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Ver documentación gráfica.

Recinto, planta, sector	Uso previsto <sup>(1)</sup>	Superficie útil (m <sup>2</sup> )	Densidad ocupación <sup>(2)</sup> (m <sup>2</sup> /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas <sup>(3)</sup>		Recorridos de evacuación <sup>(3) (4)</sup> (m) (ver documentación gráfica).		Anchura de salidas <sup>(5)</sup> (m) (ver documentación gráfica).	
					Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
z. entrenamiento y competición	Pública concurrencia	262,83	5	53	1	2	50	23,10	1,00	1,00
Vestuarios	Pública concurrencia	22,90	2	12	1	1	25	4,50	0,80	0,80
Oficina	Administrativo	12,93	10	2	1	1	25	4,50	0,80	0,80

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

(2) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.

(3) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.

(4) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

(5) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.



#### 10.4.5 SECCIÓN SI 3.6: PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDO DE EVACUACIÓN.

1. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no 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. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.
2. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, 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 de apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.
3. Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:
  - a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
  - b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.
4. Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la aplicación manual de una fuerza no superior a 140N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

Las puertas de apertura automática dispondrán de un sistema tal que, en caso de fallo del mecanismo de apertura o del suministro de energía, abra la puerta e impida que ésta se cierre, o bien que, cuando sean abatibles, permita su apertura manual. En ausencia de dicho sistema, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual que cumplan las condiciones indicadas en el párrafo anterior.

USO PREVISTO	CONDICIONES	NORMA	PROYECTO
De salida de planta o de edificio o previstas para más de 50 personas	Familiarizadas:	Manilla o pulsador según UNE-EN 179 (CE)	No se proyectan
	No familiarizadas:	Barra horizontal UNE-EN 1125 (CE)	Barra horizontal UNE-EN 1125 (CE)
Las previstas para el paso secuencial de más de 100 personas (200 en uso Vivienda)		Apertura en sentido de la evacuación	No se proyectan
Las previstas para el paso inmediato de más de 50 personas.		Apertura en sentido de la evacuación	Apertura en sentido de la evacuación
Puertas giratorias:		abatibles o con puerta manual contigua	No se proyectan
Automáticas:	en caso de fallo de suministro	quedan abiertas o bien pasan a apertura manual abatible	No se proyectan

## 10.4.6 SECCIÓN SI 3.7: 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" 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, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.
  
2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo de suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035 – 4:2003.

CONDICIONES	USO PREVISTO	NORMA		PROYECTO	
salidas de recinto, planta o edificio	Vivienda:	No		No	
	recintos <50 m <sup>2</sup> salidas fácilmente visibles y con ocupantes familiarizados				
	Otros casos	señales conforme a UNE 23034: 1988	señales conforme a UNE 23034: 1988		
recorridos hacia las salidas, especialmente donde existan alternativas no válidas: bifurcaciones, escaleras que continúan hacia plantas de sótano, etc.	Todos	señales conforme a UNE 23034: 1988	señales conforme a UNE 23034: 1988		
recorridos o puertas sin salida que puedan inducir a error	Todos	Rótulo "SIN SALIDA" UNE 23034: 1988	Rótulo "SIN SALIDA" UNE 23034: 1988		
Tamaño Rótulos según distancia de observación previsible.	Todos	Distancia de observación	Tamaño	Distancia de observación	Tamaño
		10 m	210x210mm	10 m	210x210mm
		10 a 20 m	420x420mm	10 a 20 m	420x420mm
		20 a 30 m	594x594mm	20 a 30 m	594x594mm

## 10.5 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

### Sección Control SI 4.1: Instalaciones de protección contra incendios

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación. Requiere presentación de certificado de la empresa instaladora ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
<b>gimnasio</b>	<b>Sí A 15m</b> <b>21A-113B</b>	<b>Sí ≤15m</b> <b>21A-113B</b>	<b>No</b>	<b>No</b> <b>h&lt;24m</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b> <b>h&lt;50m</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b>	<b>No</b> <b>h&lt;80m</b>

En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (p.ej. ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc.), consígnese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé:

### 10.5.1 SECCIÓN CONTROL SI 4.2: SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

1. Los medios de protección contra incendios de utilización manual ( ) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:
  - 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.
2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

MEDIOS DE PROTECCIÓN	USO PREVISTO	NORMA		PROYECTO	
extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción	Todos	señales conforme a UNE 23035-4: 1999		señales conforme a UNE 23035-4: 1999	
Tamaño Rótulos según distancia de observación previsible.	Todos	Distancia de observación	Tamaño	Distancia de observación	Tamaño
		10 m	210x210mm	10 m	210x210mm
		10 a 20 m	420x420mm	10 a 20 m	420x420mm
		20 a 30 m	594x594mm	20 a 30 m	594x594mm

Ver documentación gráfica.

## 10.6 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

### 10.6.1 SECCIÓN SI 5.1: CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

#### 10.6.1.1 SECCIÓN SI 5.1.1: APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

- Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (kN/m <sup>2</sup> )	Tramos curvos								
			Radio interior (m)	Radio exterior (m)	Anchura libre de circulación (m)						
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	≥3,50	4,50	≥4,50	20	≥20	5,30	≥5,30	12,50	≥12,50	7,20	≥7,20

#### 10.6.1.2 SECCIÓN SI 5.1.1: ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m) (¹)		Separación máxima del vehículo (m) (²)		Distancia máxima (m) (³)		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo (⁴)	
--------------------------	--	----------------------	--	--	--	--------------------------	--	----------------------	--	--	--

Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	≥5,00	La del edificio	> que el edificio	23m	23m	30,00	≤30	10	≤10	100kN	100kN

(¹) La altura libre normativa es la del edificio.

(²) La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

(³) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

(⁴) Incluso tapas de registro de canalizaciones cuando su dimensión sea superior a 15x15 cm. UNE-EN 124:1995.

### 10.6.1.3 SECCIÓN SI 5.1.1: ACCESIBILIDAD POR FACHADAS

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección (edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros) deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI2 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
--------------------------------	--	---	--	---	--	--	--

Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	≤1,20	0,80	≥0,80	1,20	≥1,20	25,00	≤25,00

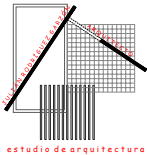
## 10.7 EXIGENCIAS BÁSICAS SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

### 10.7.1 SECCIÓN SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

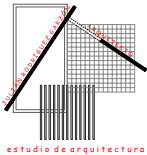
La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Material estructural considerado (¹)			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
	Soportes	Vigas	Forjado(²)	Norma	Proyecto (³)
Gimnasio	Acero	Acero	Acero	R-90	R-90



- (<sup>1</sup>) Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)
- (<sup>2</sup>) La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo.)
- (<sup>3</sup>) La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:
- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
  - adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
  - mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.
- Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.



## NORMATICA APLICABLE

# 1 NORMA BÁSICA NBE-CA-88, "CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS"

El presente cuadro expresa los valores del aislamiento a ruido aéreo de los elementos constructivos verticales, los valores del aislamiento global a ruido aéreo de las fachadas de los distintos locales, y los valores del aislamiento a ruido aéreo y el nivel de ruido de impacto en el espacio subyacente de los elementos constructivos horizontales, que cumplen los requisitos exigidos en los artículos 10.º, 11.º, 12.º, 13.º, 14.º, 15.º y 17.º de la Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. «Condiciones Acústicas en los Edificios».

Elementos constructivos verticales				Masa m en Kg/m <sup>2</sup>	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA						
					Proyectado	Exigido					
Particiones interiores (art.10º)	Entre áreas de igual uso	Tabicón de ladrillo hueco e=9mm		104	35	≥ 30					
	Entre áreas de uso distinto	Tabicón de ladrillo hueco e=9mm		104	35	≥ 35					
Paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos (art. 11º)						≥ 45					
Paredes separadoras de zonas comunes interiores (art.12º)						≥ 45					
Paredes separadoras de salas de máquinas (art.17º)						≥ 30					
Fachadas (Art.13º) (1)	Parte ciega			Ventanas					Aislamiento acústico global a ruido aéreo a <sub>g</sub> en dBA		
		S <sub>c</sub> m <sup>2</sup>	m <sub>c</sub> kg/m <sup>2</sup>	a <sub>c</sub> dBA	s <sub>v</sub> m <sup>2</sup>	e mm	a <sub>v</sub> dBA	s <sub>v</sub> s <sub>c</sub> + s <sub>v</sub>	a <sub>c</sub> - a <sub>g</sub> dBA	Proyectado	Exigido
		112,02	576	59,0	69	6+6	34	0,38	20,8	38,18	≥ 30
		81,3	576	59,0	14	6+6	34	0,14	16,7	42,31	
		175,86	576	59,0	14	6+6	34	0,07	13,8	45,23	
		68,7	576	59,0	18	6+6	34	0,21	18,3	40,73	
Elementos constructivos horizontales				Masa m en Kg/m <sup>2</sup>	Aislamiento acústico a ruido aéreo R en dBA		Nivel ruido impacto L <sub>N</sub> en dBA				
					Proyectado	Exigido	Proyectado	Exigido			
Elementos horizontales de separación (art. 14º)						≥ 45		≤ 80			
Cubiertas (art. 15º)						≥ 45		≤ 80			
Elementos horizontales separadores de salas de máquinas (art.17º)						≥ 45					

(1) El aislamiento global de estos elementos debe calcularse según lo expuesto en el Anexo 1.

Además para edificaciones en la comunidad autónoma de Galicia se debe completar la ficha justificativa de cumplimiento de la ley 7/97 de protección contra la contaminación acústica

## 2 REGULACIÓN DEL RUIDO EN LA EDIFICACIÓN

### 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.

Las actividades que produzcan perturbación por ruidos o vibraciones deberán someterse al procedimiento de evaluación de incidencia ambiental. En todos los proyectos de obras o instalaciones industriales, comerciales o de servicios que puedan provocar ruidos o vibraciones se presentará un estudio justificativo del cumplimiento de las medidas establecidas en esta Ley. Aplicable a proyectos de obras o instalaciones industriales, comerciales y de servicios que puedan provocar ruidos o vibraciones.

La autoridad municipal NO 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.

En las licencias de apertura y en las declaraciones de incidencia ambiental se deberán señalar las medidas correctoras y los controles que deberán cumplir las actividades y las instalaciones.

Una vez iniciada la actividad o puestas en funcionamiento las instalaciones, también se podrán realizar inspecciones para comprobar que las actividades y las instalaciones cumplen la normativa

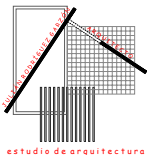
CONCEPTO	PARÁMETRO	PROYECTO
Condiciones exigibles a elementos constructivos que componen la edificación	Determinadas en la Norma Básica de edificación sobre condiciones acústicas (NBE-CA-88)	(a) CUMPLE
Excepto forjados constitutivos de primera planta de la edificación, cuando sea de uso residencial y 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 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
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) NO CUMPLE
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
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	Zonas de sensibilidad acústica (*)	AMBIENTE EXTERIOR		AMBIENTE INTERIOR	
		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.
	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
X	Baja sensibilidad: Restaurantes, bares, locales o centros comerciales	70	60	40	35
	Zona de servidumbre: Sector del territorio afectados por servidumbres sonoras en favor de sist. generales de infraestructuras	75	65	40	35

(\*) MÁRQUESE LO QUE PROCEDA

VALORES DE RECEPCIÓN A LAS VIBRACIONES EN EL AMBIENTE INTERIOR





Uso del recinto afectado	Período	Curva base
Sanitario	Diurno	1
	Nocturno	1
Residencia	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.

- (a) SE ADJUNTA FICHA NBE-CA-88
- (b) INDICAR TIPO DE FORJADO, PESO Y SI CUMPLE
- (c) (e) (h) INDICAR MEDIDAS Y SI CUMPLE
- (d) INDICAR MEDIDAS O SI SE PRESENTA ESTRECYM
- (f) y (g) INDICAR PORQUÉ CUMPLE

### **3 JUSTIFICACIÓN DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD GALLEGA (DECRETO 35/2000, DE 28 DE ENERO)**

#### **3.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

Se entiende el edificio objeto del proyecto como un espacio convertible (art. 4.c.) de titularidad pública destinada al uso público (Art.8.3.).

#### **3.2 ADAPTACIÓN DE EDIFICIOS DE USO PÚBLICO EXISTENTES (Art. 29.2)**

Se ha hecho accesible todo el gimnasio ya que se realizará la actividad deportiva en toda la edificación.

#### **3.3 ACCESOS DESDE EL EXTERIOR (Art. 30)**

El local tiene acceso al interior desde la vía pública sin tener que salvar desniveles superiores a 2 cm. El ancho de las puertas de acceso es de 0.80 m siendo su altura libre de paso de 2.10 m.

#### **3.4 MOVILIDAD VERTICAL (ART. 31)**

No existe ya que la totalidad de la actividad se desarrolla en solo una planta.

#### **3.5 MOVILIDAD HORIZONTAL (Art. 32)**

Se cumplen las siguientes características exigidas en los apartados de este artículo:

- La comunicación entre espacios permite el desplazamiento de personas con limitaciones.
- Las puertas de comunicación de espacios tienen un paso libre de 0.80 m de ancho y 2.00 m de altura, estando provistas de un zócalo de 30 cm.
- No existen pasillos de comunicación entre los espacios.
- Los pavimentos son antideslizantes.
- El itinerario interior en planta baja es adaptado.

#### **3.6 SERVICIOS HIGIÉNICOS (Art. 33)**

La ocupación es superior a las 50 personas y la actividad es de pública concurrencia por ello se debería situar un aseo adaptado según el apartado 2.3.5 del decreto 35/2000 de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras y en los vestuarios una cabina adaptada según el apartado 2.3.3 del mismo decreto. Se construirán dos aseos adaptados, uno por cada sexo, que cumplen con lo dispuesto en la base 2.3.1. del código de accesibilidad respecto a dimensiones, características de los elementos y pavimentos. Se instalarán dos cabinas adaptadas, una dentro de cada vestuario, que cumplen con lo dispuesto en la base 2.3.3. del dicho código.

#### 4 JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENANZA MUNICIPAL DE SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS (B.O.P. DEL 15 DE JULIO DE 1997 Y DEL 28 DE DICIEMBRE DE 2004).

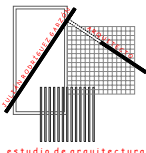
Normativa	Ámbito de aplicación	Proyecto
Artigo 21.- Ámbito general de aplicación	<i>Obra nova. Constitúe o ámbito de aplicación desta normativa a nova edificación e o seu propio contorno.</i> Rehabilitación, reforma ou reparación de edificios. Forman parte do ámbito de aplicación desta normativa cando produzan modificacións substanciais da estrutura do edificio e dos espacios de circulación.	Obra nueva.
Artigo 22.- Grado de aplicación individual	Edificios de uso público: aplicación plena. Edificios de uso privado: Usos non residenciais: aplicación parcial (só elementos comúns).	Edificios de uso publico.
Artigo 25.- Accesos á edificación	<i>O acceso peonil realizarase de forma que permita a entrada ó seu interior, de maneira cómoda e segura ós posibles usuarios. A tal fin, o acceso peonil realizarase:</i> A nivel entre o interior e o exterior, admitíndose pequenos desniveis no encontro do pavimento de portal coa beirarrúa (recoméndase un máximo de 2 cm) e no posible resolvelo en rampla. Ou ben a través de escaleiras e rampla anexa, coas características para ambas reflectidas no artigo 7 aclaración 2.	El acceso será a través de una rampa adaptada de longitud mayor de 3 m y pendiente del 8%.
	<i>O ancho libre de paso das portas será de, polo menos, 0,80 metros e 2,10 metros de altura, dispoñendo por ambas caras de anchura auxiliar e polo seu lado de peche para manobras de 0,45 metros.</i>	El ancho de la puertas de entrada será de 1,60 m x 2,40 m.
	<i>O esforzo aplicable para a apertura de portas non excederá de 5 kg.</i>	La apertura de las puertas de entrada no supone superar un esfuerzo de 5 kg.
	<i>O deseño dos tiradores ou ferraxes que se empregarán permitirá a súa utilización por persoas con dificultade de manexo nas mans, evitando as de forma esférica, que esixen xiro e habilidade de apreensión.</i>	Los herrajes empleados en la puerta de entrada, serán los diseñados para las personas con dificultad de manejo.
	<i>Se as follas das portas fosen de vidro, este será antirrotura e disporá de sinalización contrastada e protección inferior contra os golpes.</i>	Las puertas de entrada serán ejecutadas de acuerdo con la documentación gráfica de alzado a la ronda.
Artigo 26.-Vestibulos e elementos de comunicación horizontal	<i>Los corredores comunes en los espacios de comunicación horizontal deberán tener un ancho mínimo de 1,20 metros y cando se produzcan estrechamientos puntuales se dejara un paso libre mínimo de 0,90 metros.</i>	Los vestíbulos de entrada disponen de un ancho mínimo de 1,50 metros > 1,20 metros
	<i>O nivel de iluminación atenuará os efectos de cegueira producido polo tránsito exterior diúrno á penumbra interior.</i>	La iluminación del acceso entre las puertas de entrada y las dependencia es automática.
	<i>Os puntos de iluminación deberán situarse en lugares que permitan a súa fácil localización.</i>	Los puntos de iluminación se situaran próximos a las puertas de entrada por el interior.
	<i>Os felpudos e alfombras, buscando o mínimo grosor, fixaranse ó chan e no posible encaixaranse.</i>	En los vestíbulos de entrada no esta previsto el uso de felpudos o alfombras.
	<i>Os obxectos de adorno ou outros obstáculos non deberán encontrarse no percorrido e serán facilmente percibidos mediante o reforzo da súa iluminación. O temporizador de iluminación acompasarase ós tempos de uso das persoas con mobilidade reducida.</i>	Los vestíbulos estarán libres de objetos y la iluminación se temporizara con las personas de movilidad reducida
	<i>Los pavimentos de uso público serán antideslizantes, sin resaltes excesivos que puedan ocasionar caídas y contrastarán claramente por su color y textura con las paredes.</i>	Los pavimento serán antideslizantes y contrastando con los colores de las paredes.

## 5 NORMATIVA MEDIOAMBIENTAL.

Ordenanzas Municipales de Protección Ambiental del Ayuntamiento de Lugo del 4 de mayo de 1.995, por aplicación de la Ley 10/97, del 22 de agosto, de Residuos Sólidos Urbanos de Galicia y Disposición adicional única de la Ley 11/99 de modificación de la ley de bases de régimen local.

NORMATIVA	ÁMBITO DE APLICACIÓN	PROYECTO
<b>Artigo 15.- Licencias.</b>	Tódalas instalacións de combustión, calquera que sexa o combustible empregado e mailo uso a que estean destinadas, a potencia calorífica útil das cales sexa superior a 25.000 kcal/h, deberán cumprir-las prescricións deste Título e precisarán para o seu funcionamento a correspondente licenza ou autorización que poderá, no seu caso, concederse simulta-neamente coa licenza de obras. Cando a im-portancia ou as características da instalación así o aconsellen, procederase á súa trami-tación polas canles establecidas no Regula-mento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas e Perigosas do 30 de novembro de 1961.	CUMPLE  No precisan para su funcionamiento las correspondientes licencias, por no superar las potencias caloríficas útil de 25.000 Kcal/h
	Tódolos equipos, aparatos e demais elementos que se instalen corresponderán ós especificados na documentación pre-sentada na solicitude de licenza municipal e deberán axustarse á normativa vixente existente nesta materia, especialmente no relativo á homologación dos equipos utili-zados	CUMPLE
<b>Artigo 16.- Homologación.</b>	Todos los elementos instalados respon-derán a tipos homologados cando existan normas ó respecto e, tanto cada un deles coma a súa instalación, cumpriran o prescrito na regulamentación de insta-lacións de calefacción, climatización e auga quente sanitaria e instruccións técnicas complementarias.	CUMPLE
<b>Artigo 17.- Tipos Combustibles.</b>	Os combustibles empregados nestas insta-lacións e mailas súas características serán os seguintes: - Combustibles gasosos: sen límite. - Combustibles sólidos: só poderán utili-zarse carbóns de calidade autorizada na lexislación vixente. - Combustibles líquidos: utilizaranse os fixados pola lexislación vixente para este tipo de instalacións.	No se utilizan combustibles en este proyecto, ya que se colocará un termo eléctrico y Calor Verde.
<b>Artigo 18.- Combustibles limpos.</b>	Para os efectos previstos neste Título defínense como combustibles limpos: a enerxía eléctrica, o gas natural, os gases licuados do petróleo, os gases manufacturados e outros combustibles posibles sempre que o seu contido en xofre sexa igual ou inferior ó 0,2 %.	A los efectos previstos en este Título se define como combustible limpio.
<b>Artigo 21.- Xeradores calor.</b>	A instalación e funcionamento dos xera-dores de calor, co fin de racionaliza-lo seu consumo enerxético, axustaranse á regula-mentación de instalacións de calefacción, climatización e auga quente sanitaria e ins-truccións técnicas complementarias.	CUMPLE
<b>Artigo 22.- Rendemento.</b>	Os xeradores de calor terán, como mínimo, os rendementos que determine a normativa vixente en cada momento. Na actualidade, rexerán os especificados na táboa que figura no anexo 11.1 do presente Título, en tanto por cento, funcionando a súa potencia útil e referidos ó poder calorífico inferior do combustible.	CUMPLE

<b>Artigo 23.- Menor Rendemento.</b>	Cando o rendemento de combustión de calquera xerador de calor sexa inferior ó 75 %, o titular ou titulares da instalación es-tarán obrigados a substituí-los elementos defectuosos, a cambiála instalación ou, no seu caso, a adoptalas medidas necesarias a fin de conseguir que o rendemento supe-re a porcentaxe indicada. (Son de especial aceptación as excepcións establecidas no anexo II.1).	CUMPLE
<b>Artigo 27.- Novas Instalacións.</b>	As novas instalacións deberán dispor dos dispositivos axeitados que permitan medira presión na cheminea e cámara de combus-tión, temperatura dos fumes e análises destes, así como cantos controles sexan necesarios para comproba-lo funcionamen-to do proceso de combustión.	CUMPLE
	Con este fin, a cheminea deberá dispoñer dun furado de diámetro non inferior a 5 cm., coa correspondente tapa, situado en lugar accesible, segundo se indica no artigo seguinte.	CUMPLE
	As instalacións de calefacción e auga quente sanitaria disporán dun furado de diámetro non inferior a 8 mm.	CUMPLE
<b>Artigo 28.- Toma de Mostras.</b>	O furado para a toma de mostras situarase de tal xeito que a distancia a calquera perturbación do fluxo gasoso, (cóbado, cambio de sección ou outros) sexa como mínimo de 8 diámetros, no caso de que a perturbación se atope antes do punto de medida respecto do furado do fluxo, ou de 4 diámetros se atopa en sentido contrario.	CUMPLE
<b>Artigo 29.- Diámetro Hidráulico.</b>	Para seccións non circulares empregarase o diámetro hidráulico equivalente, que no caso de sección rectangular vén dado pola fórmula: $De = 2 (a \times b) / (a + b)$ ; onde a e b son os lados interiores da sección da cheminea.	Para las secciones son los lados interiores de la chimenea y de acuerdo con la formula reseñada.
<b>Artigo 31.- Chemineas.</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nas chemineas circulares, o número de furados e conexións será de 2, situa-dos segundo diámetros perpendi-culares.</li> <li>2. Nas chemineas rectangulares, este nú-mero será de 3, dispostos sobre o lateral de menores dimensións e nos puntos medios dos segmentos que resultan de dividi-la distancia lateral inferior en tres partes iguais.</li> <li>3. Nas chemineas de diámetro interior, real ou equivalente, inferior a 70 cm, só se disporá dunha conexión para medición e análise.</li> </ol>	CUMPLE
<b>Artigo 32.- Altura funcionamento e das chemineas.</b>	As chemineas para a evacuación dos gases, produto da combustión ou de actividades, construíranse segundo as presentes normas e a súa desembocadura deberá sobrepasar, cando menos nun metro, a altura do edificio máis alto, propio ou estremeiro, nun radio de quince metros e sempre de forma que, polas condicións do contorno e a criterio dos servios técnicos municipais, non cree molestias ós veciños nin afecte ó ambiente. En casos excepcionais e previa xustificación poderá dispensarse o cumprimento dalgún destes requisitos.	CUMPLE
	As chemineas e conductos de evacuación contarán cun illamento axeitado ás súas condicións de funcionamento a fin de evita-la transmisión de calor ás propiedades contiguas e que o paso do fluído gasoso cause prexuízos ou molestias a terceiros, especialmente no caso de vivendas.	CUMPLE
<b>Artigo 35.- Mantemento.</b>	As instalacións a potencia total das cales supere as 86.400 Kcal/h deberán obriga-toriamente ser conservadas e mantidas por empresas especializadas ou por persoal autorizado, que serán responsables do seu bo funcionamento. Deberán realizar, cando menos, unha revisión anual, o resultado da cal quedará asentado no libro rexistro oficial da instalación, que recollerá, ade-mais, tódalas incidencias e reparacións efectuadas durante o seu funcionamento e estará a disposición da administración.	CUMPLE
<b>Artigo 108.- Disposicións xerais. (Condições acústicas en Edificios)</b>	Os edificios deberán cumpri-las condi-cións acústicas que se determinan na norma básica de edificación de las condiciones acústicas, así como as futuras modi-ficacións e outras normas que se esta-blezan.	En el proyecto de referencia se justifica el cumplimiento de la Norma Básica Acústica con la ficha justificativa de la NBE-CA-88 y la Ordenanza General Municipal Reguladora da Contaminación Acústica.



<b>Artigo 150.- Obrigadoriedade.</b> (Autorización vertidos)		Tódalas augas residuais domésticas deberán verterse á rede de sumidoiros municipal. En caso de non existir este deberán ser evacuadas a través dun sistema autónomo de saneamento.	Todas las aguas residuales domesticas, estarán conectadas a la red de saneamiento municipal, según documentación gráfica.
	de	En todo caso, queda prohibido verter augas pluviais á vía pública.	Las aguas pluviales se recogen por medio de canalones situados en la cubierta, que se encuentran conectados a las bajantes entroncadas con la salida a la red municipal.
<b>Artigo 242.- Cuartos do lixo.</b>		Os edificios para vivendas, industrias, comercios, centros sanitarios e demais establecementos de nova edificación disporán dun cuarto para o lixo coas dimensións especificadas neste Título, destinado exclusivamente ó almacenamento dos lixos producidos a cotío. Exceptúanse desta obriga os edificios con menos de oito vivendas e establecementos comerciais de superficie inferior a douscentos metros cadrados.	El gimnasio no dispondrá de este cuarto ya que no es necesario por ser un centro deportivo.

Julián Rodríguez Garzón, arquitecto  
Lugo, enero de 2009

## 6 GESTIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

### 6.1 NORMATIVA

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.

### 6.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Obra:  
Construcción de gimnasio.

Situación:  
Av. de la Coruña, Lugo.

Promotor  
Excmo. Ayuntamiento de Lugo.

Proyectista/s  
Julián Rodríguez Garzón, Arquitecto

### 6.3 PREVISIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

Código	Descripción	Cantidad (Tn)	Volumen (m³)	Operaciones de valoración(*)	Operaciones de eliminación(*)
17 01 01	Hormigón	0,5	30,85		D1
17 01 02	Ladrillos	0,5	10,58		D1
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	0,5	10,58		D1

(\*)Operaciones de valoración y eliminación de residuos, de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos

#### PARTE A. OPERACIONES DE ELIMINACIÓN

- D1 Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).
- D2 Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).
- D3 Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal, fallas geológicas naturales, etc.).
- D4 Embalse superficial (por ejemplo vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).
- D5 Vertido en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y el medio ambiente, etc.).
- D6 Vertido en el medio acuático, salvo en el mar.
- D7 Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.
- D8 Tratamiento biológico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante alguno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12.
- D9 Tratamiento fisicoquímico no especificado en otro apartado del presente anejo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos enumerados entre D1 y D12 (por ejemplo, evaporación, secado, calcinación, etc.).
- D10 Incineración en tierra.
- D11 Incineración en el mar.
- D12 Depósito permanente (por ejemplo, colocación de contenedores en una mina, etc.).
- D13 Combinación o mezcla previa a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D12.
- D14 Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D13.
- D15 Almacenamiento previo a cualquiera de las operaciones enumeradas entre D1 y D14 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de producción).

#### PARTE B. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

- R1 Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
- R2 Recuperación o regeneración de disolventes.
- R3 Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).
- R4 Reciclado o recuperación de metales y de compuestos metálicos.
- R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.

- R6 Regeneración de ácidos o de bases.
- R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- R8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.
- R9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.
- R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.
- R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.
- R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.
- R13 Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción).

#### 6.4 MEDIDAS A ADOPTAR PARA CONSEGUIR LOS OBJETIVOS

Se realizará la retirada de materiales, previa selección, a los lugares destinados para el almacenamiento previa retirada.

Los materiales serán retirados por empresas autorizadas a vertederos autorizados.

#### 6.5 LUGARES E INSTALACIONES

Los contenedores para el almacenaje previa retirada se situarán en la vía pública, previa autorización municipal.

#### 6.6 ESTIMACIÓN DE COSTES

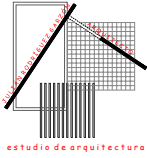
El presupuesto estimado para la gestión de residuos de construcción y demolición asciende a 7.236,81 euros.

#### 6.7 PROCEDIMIENTO DE REVISIÓN

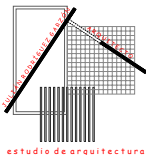
Se verificarán las facturas, albaranes o cualquier otro tipo de documento autorizado, por parte de la dirección facultativa en los que se deberá recoger los volúmenes de residuos retirados y el vertedero autorizado donde han sido depositados.

Julián Rodríguez Garzón, arquitecto  
Lugo, enero de 2009





## ANEXO 1 MEMORIA DE INSTALACIONES



## **1 INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### **1.1 OBJETO DEL PROYECTO**

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación eléctrica, así como justificar, mediante los correspondientes cálculos, el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51.

### **1.2 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN**

Esta instalación se realizará en el gimnasio que se construirá en el Complejo Deportivo de Frigsa situado en la calle Monte Faro, Lugo.

### **1.3 LEGISLACIÓN APLICABLE**

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

- RBT-2002: Reglamento electrotécnico de baja tensión e Instrucciones técnicas complementarias.
- UNE 20-460-94 Parte 5-523: Intensidades admisibles en los cables y conductores aislados.
- UNE 20-434-90: Sistema de designación de cables.
- UNE 20-435-90 Parte 2: Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruidos para tensiones de 1 a 30kV.
- UNE 20-460-90 Parte 4-43: Instalaciones eléctricas en edificios. Protección contra las sobrecargas.
- UNE 20-460-90 Parte 5-54: Instalaciones eléctricas en edificios. Puesta a tierra y conductores de protección.
- EN-IEC 60 947-2:1996(UNE - NP): Aparata de baja tensión. Interruptores automáticos.
- EN-IEC 60 947-2:1996 (UNE - NP) Anexo B: Interruptores automáticos con protección incorporada por intensidad diferencial residual.
- EN-IEC 60 947-3:1999: Aparata de baja tensión. Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores y combinados fusibles.
- EN-IEC 60 269-1(UNE): Fusibles de baja tensión.
- EN 60 898 (UNE - NP): Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecargas.

### **1.4 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN**

#### **1.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL**

Instalación de electricidad en gimnasio destinado a gimnasio.

Compuesto por una zona de entrenamiento, una de competición, vestíbulos y aseos adaptados, un almacén y una oficina.

#### **1.4.2 INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA**

La instalación de puesta a tierra de la obra se efectuará de acuerdo con la reglamentación vigente, concretamente lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión en sus Instrucciones 18 y 26, quedando sujetas a las mismas las tomas de tierra, las líneas principales de tierra, sus derivaciones y los conductores de protección.

##### **PUNTOS DE PUESTA A TIERRA**

Los puntos de puesta a tierra se situarán:

- En el punto de ubicación de la caja general de protección.
- En los patios de luces destinados a cocinas y cuartos de aseo, etc.

##### **CONDUCTORES DE PROTECCIÓN**

Los conductores de protección de las líneas generales de alimentación discurrirán por la misma canalización que

ellas; llegarán a las centralizaciones de contadores, de las que partirán las derivaciones, y presentarán las secciones exigidas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

Los conductores de protección de las derivaciones individuales discurrirán por la misma canalización que las derivaciones individuales y presentan las secciones exigidas por las Instrucciones ITC-BT 15 y 18 del REBT.

El resto de conductores de protección discurrirán por las mismas canalizaciones que sus correspondientes circuitos, con las secciones indicadas por la Instrucción ITC-BT 18 del REBT.

### 1.4.3 POTENCIA TOTAL PREVISTA PARA LA INSTALACIÓN

La potencia total demandada por la instalación será:

Esquemas	P Demandada (kW)
CGP 1	34.89
Potencia total demandada	34.89

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

Concepto	P Unitaria (kW)	Número	P Instalada (kW)	P Demandada (kW)
Zona entrenamiento	28.015	1	28.01	-
Zonas comunes	6.872	1	6.87	-
Total	-	-	34.89	34.89

## 1.5 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### 1.5.1 ORIGEN DE LA INSTALACIÓN

El tipo de línea de alimentación será: RZ1-K (AS) 5G10 mm<sup>2</sup>

### 1.5.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

- Número de cajas y características

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

Las protecciones correspondientes a la CGP aparecerán en el apartado de línea general de alimentación.

- Situación

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

- Puesta a tierra

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

### 1.5.3 LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

Las líneas generales de alimentación enlazan las Cajas Generales de Protección con las centralizaciones de contadores.

La longitud, sección y protecciones de las líneas generales de alimentación, que posteriormente se justificarán en el Documento de Cálculos, se indican a continuación:

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
CGP 1	T	34.89	0.90	0.4	Fusible. 63 A

RZ1-K (AS) 5G10 mm <sup>2</sup>
---------------------------------

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

- Canalizaciones

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

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

Esquemas	Tipo de instalación
CGP 1	enterrado. DN: 75 mm

#### 1.5.4 CENTRALIZACIÓN DE CONTADORES

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Centralización de contadores 1	T	-	1.00	Puente	In: 160 A
					-

- Características

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

- Interruptor general de maniobra.
- Embarrado general y fusible de seguridad.
- Aparatos de medida.
- Embarrado de protección y bornes de salida.

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

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

#### 1.5.5 DERIVACIONES INDIVIDUALES

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

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

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

A continuación se detallan los resultados obtenidos para cada derivación:

Planta	Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
0	DI-zona deportiva	T	28.02	1.00	3.1	I: 50 A

						ES07Z1-K (AS) 4G16+1x10 mm <sup>2</sup>
0	DI-zonas comunes	M	6.87	1.00	2.7	I: 32 A
						ES07Z1-K (AS) 3G6 mm <sup>2</sup>

- Canalizaciones de derivaciones individuales

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

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

Se preverán tubos de reserva desde la concentración de contadores hasta las viviendas o locales para las posibles ampliaciones.

Planta	Esquemas	Tipo de instalación
0	DI-zona deportiva	superficial. D=32 mm
0	DI-zonas comunes	superficial. D=20 mm

### 1.5.6 INSTALACIÓN INTERIOR

Locales comerciales

En la entrada se instalará el cuadro general de distribución, y contará con los siguientes dispositivos de protección:

- Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante un interruptor diferencial general.
- Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.
- Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

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

DI-zona deportiva

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Puente 1 (zona deportiva)	T	-	1.00	-	ICP. I: 50 A Automático. I: 50 A
					-
Circuito para tomas de corriente	M	3.45	1.00	40.7	Automático. In: 16 A Diferencial. In: 25 A ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>
Circuito para tomas de corriente	M	3.45	1.00	40.7	Automático. In: 16 A Diferencial. In: 25 A ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>
Puente 1.1 (zona deportiva)	M	-	1.00	-	Automático. In: 10 A Diferencial. In: 25 A
					-
Circuito para alumbrado	M	2.30	1.00	44.9	- ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>
Circuito para alumbrado de emergencia	M	0.10	1.00	45.4	- ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>
Puente 1.2 (zona deportiva)	M	-	1.00	-	Automático. In: 10 A Diferencial. In: 25 A
					-

Circuito para alumbrado	M	2.30	1.00	44.9	- ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>
Circuito para alumbrado de emergencia	M	0.10	1.00	45.4	- ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>

#### DI-zonas comunes

Esquemas	Tipo	P Dem (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Protecciones Línea
Puente 1 (zonas comunes)	M	-	1.00	-	ICP. I: 32 A Automático. I: 32 A -
Circuito para tomas de corriente	M	3.45	1.00	14.6	Automático. In: 16 A Diferencial. In: 25 A ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>
Puente 1.1 (zonas comunes)	M	-	1.00	-	Automático. In: 10 A Diferencial. In: 25 A -
Circuito para alumbrado	M	2.30	1.00	18.0	- ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>
Circuito para alumbrado de emergencia	M	0.10	1.00	16.5	- ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>

#### Canalizaciones

##### - DI-zona deportiva

Esquemas	Tipo de instalación
Puente 1 (zona deportiva)	-
Circuito para tomas de corriente	tubo D=16 mm
Circuito para tomas de corriente	tubo D=16 mm
Puente 1.1 (zona deportiva)	-
Circuito para alumbrado	tubo D=16 mm
Circuito para alumbrado de emergencia	tubo D=16 mm
Puente 1.2 (zona deportiva)	-
Circuito para alumbrado	tubo D=16 mm
Circuito para alumbrado de emergencia	tubo D=16 mm

##### - DI-zonas comunes

Esquemas	Tipo de instalación
Puente 1 (zonas comunes)	-
Circuito para tomas de corriente	tubo D=16 mm
Puente 1.1 (zonas comunes)	-
Circuito para alumbrado	tubo D=16 mm
Circuito para alumbrado de emergencia	tubo D=16 mm

## 2 CÁLCULOS

### 2.1 BASES DE CÁLCULO

#### 2.1.1 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

En el cálculo de las instalaciones se comprobará que las intensidades máximas de las líneas son inferiores a las admitidas por el Reglamento de Baja Tensión, teniendo en cuenta los factores de corrección según el tipo de instalación y sus condiciones particulares.

##### 1. Intensidad nominal en servicio monofásico:

$$I_n = \frac{P}{U_f \cdot \cos \varphi}$$

##### 2. Intensidad nominal en servicio trifásico:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_l \cdot \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- Uf: Tensión simple en V
- Ul: Tensión compuesta en V
- cos(phi): Factor de potencia

#### 2.1.2 CAÍDA DE TENSIÓN

En las instalaciones de enlace, la caída de tensión no superará los siguientes valores (por tratarse de contadores centralizados):

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

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

En circuitos interiores de la instalación, la caída de tensión no superará los siguientes valores:

- Circuitos de Alumbrado: 3,0%
- Circuitos de Fuerza: 5,0%

Las fórmulas empleadas serán las siguientes:

##### 1. C.d.t. en servicio monofásico

Despreciando el término de reactancia, dado el elevado valor de R/X, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = 2 \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

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

## 2. C.d.t en servicio trifásico

Despreciando también en este caso el término de reactancia, la caída de tensión viene dada por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \cdot R \cdot I_n \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

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

Los valores conocidos de resistencia de los conductores están referidos a una temperatura de 20°C.

Para calcular la resistencia real del cable se considerará la máxima temperatura que soporta el conductor en condiciones de régimen permanente.

De esta forma, se aplicará la fórmula siguiente:

$$\rho_{t_2} = \rho_{20^\circ C} \cdot [1 + \alpha \cdot (t_2 - 20)]$$

La temperatura 't2' depende de los materiales aislantes y corresponderá con un valor de 90°C para conductores con aislamiento XLPE y EPR y de 70°C para conductores de PVC según tabla 2 de la ITC BT-07 (Reglamento electrotécnico de baja tensión).

Por otro lado, los conductores empleados serán de cobre o aluminio, siendo los coeficientes de variación con la temperatura y las resistividades a 20°C las siguientes:

– Cobre

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

– Aluminio

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

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- In: Intensidad nominal del circuito en A
- P: Potencia en W
- cos(phi): Factor de potencia
- S: Sección en mm<sup>2</sup>
- L: Longitud en m
- ro: Resistividad del conductor en ohm·mm<sup>2</sup>/m
- alpha: Coeficiente de variación con la temperatura

### 2.1.3 INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO



### Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U_l}{\sqrt{3} \cdot Z_l}$$

### Fase y Neutro:

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

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

- Ul: Tensión compuesta en V
- Uf: Tensión simple en V
- Zt: Impedancia total en el punto de cortocircuito en mohm
- Icc: Intensidad de cortocircuito en kA

La impedancia total en el punto de cortocircuito se obtendrá a partir de la resistencia total y de la reactancia total de los elementos de la red hasta el punto de cortocircuito:

$$Z_l = \sqrt{R_l^2 + X_l^2}$$

Siendo:

- Rt = R1 + R2 + ... + Rn: Resistencia total en el punto de cortocircuito.
- Xt = X1 + X2 + ... + Xn: Reactancia total en el punto de cortocircuito.

Los dispositivos de protección deberán tener un poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito prevista en el punto de su instalación, y deberán actuar en un tiempo tal que la temperatura alcanzada por los cables no supere la máxima permitida por el conductor.

Para que se cumpla esta última condición, la curva de actuación de los interruptores automáticos debe estar por debajo de la curva térmica del conductor, por lo que debe cumplirse la siguiente condición:

$$I^2 \cdot t \leq C \cdot \Delta T \cdot S^2$$

para 0,01 <= 0,1 s, y donde:

- I: Intensidad permanente de cortocircuito en A.
- t: Tiempo de desconexión en s.
- C: Constante que depende del tipo de material.
- incrementoT: Sobretemperatura máxima del cable en °C.
- S: Sección en mm<sup>2</sup>

Se tendrá también en cuenta la intensidad mínima de cortocircuito determinada por un cortocircuito fase - neutro y al final de la línea o circuito en estudio.

Dicho valor se necesita para determinar si un conductor queda protegido en toda su longitud a cortocircuito, ya que es condición imprescindible que dicha intensidad sea mayor o igual que la intensidad del disparador electromagnético. En el caso de usar fusibles para la protección del cortocircuito, su intensidad de fusión debe ser menor que la intensidad soportada por el cable sin dañarse, en el tiempo que tarde en saltar. En todo caso, este tiempo siempre será inferior a 5 seg.

## 2.2 DIMENSIONADO

### 2.2.1 SECCIÓN DE LAS LÍNEAS

Para el cálculo de los circuitos se han tenido en cuenta los siguientes factores:

- Caída de tensión: 3% de la tensión nominal para cualquier circuito interior de viviendas, mientras que para instalaciones interiores distintas de vivienda, 3% para alumbrado y 5% para receptores de fuerza.
- I<sub>max</sub>: La intensidad que circula por la línea (I) no debe superar el valor de intensidad máxima admisible (I<sub>z</sub>).

Los resultados obtenidos para la caída de tensión se resumen en las siguientes tablas:

Líneas generales de alimentación

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I <sub>z</sub> (A)	I (A)	c.d.t (%)
CGP 1	T	34.89	0.90	0.4	RZ1-K (AS) 5G10 mm <sup>2</sup>	77.00	55.95	0.02

Cálculos de factores de corrección por canalización

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
CGP 1	enterrado. DN: 75 mm	1.00

Derivaciones individuales

Planta	Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I <sub>z</sub> (A)	I (A)	c.d.t (%)
0	DI-zona deportiva	T	28.02	1.00	3.1	ES07Z1-K (AS) 4G16+1x10 mm <sup>2</sup>	59.00	40.44	0.07
0	DI-zonas comunes	M	6.87	1.00	2.7	ES07Z1-K (AS) 3G6 mm <sup>2</sup>	36.00	29.88	0.24

Cálculos de factores de corrección por canalización

Planta	Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
0	DI-zona deportiva	superficial. D=32 mm	1.00
0	DI-zonas comunes	superficial. D=20 mm	1.00

#### INSTALACIÓN INTERIOR

En la entrada se instalará el cuadro general de distribución, y contará con los siguientes dispositivos de protección:

- Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante un interruptor diferencial general.
- Interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos, o varios interruptores diferenciales para la protección contra contactos indirectos de cada uno de los circuitos o grupos de circuitos en función del tipo o carácter de la instalación.
- Interruptor automático de corte omnipolar, destinado a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

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

DI-zona deportiva

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	I <sub>z</sub> (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Puente 1 (zona deportiva)	T	-	1.00	-		-	-	-	-
Circuito para tomas de corriente	M	3.45	1.00	40.7	ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>	21.00	16.00	4.43	4.50
Circuito para tomas de corriente	M	3.45	1.00	40.7	ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>	21.00	16.00	4.43	4.50
Puente 1.1 (zona deportiva)	M	-	1.00	-		-	-	-	-

Circuito alumbrado para	M	2.30	1.00	44.9	ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>	21.00	10.00	3.25	3.33
Circuito alumbrado de emergencia para de	M	0.10	1.00	45.4	ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>	21.00	10.00	0.14	0.21
Puente 1.2 (zona deportiva)	M	-	1.00	-		-	-	-	-
Circuito alumbrado para	M	2.30	1.00	44.9	ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>	21.00	10.00	3.25	3.33
Circuito alumbrado de emergencia para de	M	0.10	1.00	45.4	ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>	21.00	10.00	0.14	0.21

#### DI-zonas comunes

Esquemas	Tipo	P Calc (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línea	Iz (A)	I (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
Puente 1 (zonas comunes)	M	-	1.00	-		-	-	-	-
Circuito para tomas de corriente	M	3.45	1.00	14.6	ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>	21.00	16.00	1.59	1.83
Puente 1.1 (zonas comunes)	M	-	1.00	-		-	-	-	-
Circuito alumbrado para	M	2.30	1.00	18.0	ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>	21.00	10.00	1.31	1.55
Circuito alumbrado de emergencia para de	M	0.10	1.00	16.5	ES07Z1-K (AS) 3G2,5 mm <sup>2</sup>	21.00	10.00	0.05	0.29

#### Canalizaciones

##### - DI-zona deportiva

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Puente 1 (zona deportiva)	-	1.00
Circuito para tomas de corriente	tubo D=16 mm	1.00
Circuito para tomas de corriente	tubo D=16 mm	1.00
Puente 1.1 (zona deportiva)	-	1.00
Circuito para alumbrado	tubo D=16 mm	1.00
Circuito para alumbrado de emergencia	tubo D=16 mm	1.00
Puente 1.2 (zona deportiva)	-	1.00
Circuito para alumbrado	tubo D=16 mm	1.00
Circuito para alumbrado de emergencia	tubo D=16 mm	1.00

##### - DI-zonas comunes

Esquemas	Tipo de instalación	Factor de corrección
Puente 1 (zonas comunes)	-	1.00
Circuito para tomas de corriente	tubo D=16 mm	1.00
Puente 1.1 (zonas comunes)	-	1.00
Circuito para alumbrado	tubo D=16 mm	1.00
Circuito para alumbrado de emergencia	tubo D=16 mm	1.00

## 2.2.2 CÁLCULO DE LAS PROTECCIONES

## Sobrecarga

Para que la línea quede protegida a sobrecarga, la protección debe cumplir simultáneamente las siguientes condiciones:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1.45 \times I_z$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- $I_b$  = Intensidad de uso prevista en el circuito.
- $I_n$  = Intensidad nominal del fusible o magnetotérmico.
- $I_z$  = Intensidad admisible del conductor o del cable.
- $I_2$  = Intensidad disparo del dispositivo a tiempo convencional.

Otros datos de la tabla son:

- P Calc = Potencia calculada.
- Tipo = (T) Trifásica, (M) Monofásica.

## Cortocircuito

Para que la línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor que el valor de la intensidad máxima de cortocircuito que puede presentarse al comienzo del cable o circuito a proteger.

$$I_{cu} \geq I_{cc \text{ máx}}$$

Además, la protección debe ser capaz de disparar en un tiempo menor al tiempo que tardan los aislamientos del conductor en dañarse por la elevación de la temperatura. Esto debe suceder tanto en el caso del cortocircuito máximo, como en el caso del cortocircuito mínimo:

$$\text{Para } I_{cc \text{ máx}}: T_p \text{ CC máx} < T_{\text{cable CC máx}}$$

$$\text{Para } I_{cc \text{ mín}}: T_p \text{ CC mín} < T_{\text{cable CC mín}}$$

Estando presentadas en la tabla de comprobaciones de la siguiente manera:

- $I_{cu}$  = Intensidad de corte último del dispositivo.
- $I_{cs}$  = Intensidad de corte en servicio. Se recomienda que supere la  $I_{cc}$  en protecciones instaladas en acometida del circuito.
- $T_p$  = Tiempo de disparo del dispositivo a la intensidad de cortocircuito.
- $T_{\text{cable}}$  = Valor de tiempo admisible para los aislamientos del cable a la intensidad de cortocircuito.

El resultado de los cálculos de las protecciones de sobrecarga y cortocircuito de la instalación se resumen en las siguientes tablas:

## CGP

### Sobrecarga

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	$I_b$ (A)	Protecciones	$I_z$ (A)	$I_2$ (A)	$1.45 \times I_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{cu}$ . Protección (kA)
CGP 1	34.89	T	55.95	Fusible. 63 A	77.00	100.80	111.65	10.00	10.00

### Centralización de contadores

Planta	Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	$I_b$ (A)	Protecciones	$I_z$ (A)	$I_2$ (A)	$1.45 \times I_z$ (A)	$I_{cu}$ (kA)	$I_{cu}$ . Protección (kA)
0	DI-zona deportiva	28.02	T	40.44	I: 50 A	59.00	80.00	85.55	9.32	10.00
0	DI-zonas comunes	6.87	M	29.88	I: 32 A	36.00	51.20	52.20	4.44	6.00

## INSTALACIÓN INTERIOR

#### DI-zona deportiva

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Ib (A)	Protecciones	Iz (A)	I2 (A)	1.45 x Iz (A)
Puente 1 (zona deportiva)	-	T	-	ICP. I: 50 A Automático. I: 50 A	-		
Circuito para tomas de corriente	3.45	M	16.00	Automático. In: 16 A Diferencial. In: 25 A	21.00		
Circuito para tomas de corriente	3.45	M	16.00	Automático. In: 16 A Diferencial. In: 25 A	21.00		
Puente 1.1 (zona deportiva)	-	M	-	Automático. In: 10 A Diferencial. In: 25 A	-		
Circuito para alumbrado	2.30	M	10.00	-	21.00		
Circuito para alumbrado de emergencia	0.10	M	10.00	-	21.00		
Puente 1.2 (zona deportiva)	-	M	-	Automático. In: 10 A Diferencial. In: 25 A	-		
Circuito para alumbrado	2.30	M	10.00	-	21.00		
Circuito para alumbrado de emergencia	0.10	M	10.00	-	21.00		

#### DI-zonas comunes

Esquemas	P Calc (kW)	Tipo	Ib (A)	Protecciones	Iz (A)	I2 (A)	1.45 x Iz (A)
Puente 1 (zonas comunes)	-	M	-	ICP. I: 32 A Automático. I: 32 A	-		
Circuito para tomas de corriente	3.45	M	16.00	Automático. In: 16 A Diferencial. In: 25 A	21.00		
Puente 1.1 (zonas comunes)	-	M	-	Automático. In: 10 A Diferencial. In: 25 A	-		
Circuito para alumbrado	2.30	M	10.00	-	21.00		
Circuito para alumbrado de emergencia	0.10	M	10.00	-	21.00		

## 2.3 CÁLCULOS DE PUESTA A TIERRA

### 2.3.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La resistencia a tierra obtenida con la aplicación de los valores de la tabla 'A' de la GUÍA-BT-26 deberá ser, en la práctica, inferior a 15 Ohm para edificios con pararrayos y a 37 Ohm en edificios sin pararrayos.

Red de toma de tierra para estructura metálica del edificio compuesta por 208 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea principal de toma de tierra del edificio, enterrado a una profundidad mínima de 80 cm, 8 m de cable conductor de cobre desnudo recocido de 35 mm<sup>2</sup> de sección para la línea de enlace de toma de tierra de los pilares metálicos a conectar.

### 2.3.2 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

La intensidad diferencial residual o sensibilidad de los diferenciales debe ser tal que garantice el funcionamiento del dispositivo para la intensidad de defecto del esquema eléctrico.

La intensidad de defecto se calcula según los valores definidos de resistencia de las puestas a tierra, como:

$$I_d = \frac{U_{fn}}{R_{masas} + \dots}$$

- CGP 1

Planta	Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Sensibilidad (A)
0	DI-zona deportiva	T	40.4	I: 50 A	0.030
	Puente 1.1 (zona deportiva)	M	-	Diferencial. In: 25 A	0.030
	Puente 1.2 (zona deportiva)	M	-	Diferencial. In: 25 A	0.030
0	DI-zonas comunes	M	29.9	I: 32 A	0.030
	Puente 1.1 (zonas comunes)	M	-	Diferencial. In: 25 A	0.030

siendo:

- Tipo = (T)Trifásica, (M)Monofásica.
- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- Idef = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

Por otro lado, esta sensibilidad debe permitir la circulación de la intensidad de fugas de la instalación debida a las capacidades parásitas de los cables. Así, la intensidad de no disparo del diferencial debe tener un valor superior a la intensidad de fugas en el punto de instalación. La norma indica como intensidad mínima de no disparo la mitad de la sensibilidad.

- CGP 1

Planta	Esquemas	Tipo	I (A)	Protecciones	Inodisparo (A)
0	DI-zona deportiva	T	40.4	I: 50 A	0.015
	Puente 1.1 (zona deportiva)	M	-	Diferencial. In: 25 A	0.015
	Puente 1.2 (zona deportiva)	M	-	Diferencial. In: 25 A	0.015
0	DI-zonas comunes	M	29.9	I: 32 A	0.015
	Puente 1.1 (zonas comunes)	M	-	Diferencial. In: 25 A	0.015

siendo:

- Tipo = (T)Trifásica, (M)Monofásica.
- I = Intensidad de uso prevista en la línea.
- Idef = Intensidad de defecto calculada.
- Sensibilidad = Intensidad diferencial residual de la protección.

### 3 INSTALACIÓN DE CALOR VERDE

El Calor Verde es un sistema de placas de infrarrojos colocadas en el falso techo.

Las zonas y superficies estimadas que se calefactan son las siguientes:

Distribución	Superficie
VESTU. M	13,48 m <sup>2</sup>
VEST. F	13,04 m <sup>2</sup>
Distribuidor	3,15 m <sup>2</sup>
PASILLO	19,95 m <sup>2</sup>
OFICINA	15,18 m <sup>2</sup>
ASEO H.	3,78 m <sup>2</sup>
ASEO M.	3,78 m <sup>2</sup>
ZONA ENTR.	200 m <sup>2</sup>
ZONA COMP.	98,4 m <sup>2</sup>

Total superficie a calefactar: 370,76 m<sup>2</sup>

Para el estudio del cálculo y distribución de placas de CALOR VERDE se ha considerado un salto térmico medio entre el exterior y el interior de 10°C lo cual nos da una distribución de placas:

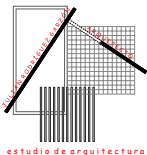
Distribución	Placa	Potencia (W)	NºPlacas
VESTU. M	SP-7 (28)	802	1
VEST. F	SP-7 (53)	802	1
Distribuidor	SP-3 (130)	311	1
PASILLO	SP-5   SP-5 (101)	1246	2
OFICINA	SP-7 (-70)	802	1
ASEO H.	SP-3 (94)	311	1
ASEO M.	SP-3 (94)	311	1
ZONA ENTR.	SP-8   SP-8   SP-8   SP-8   SP-8   SP-8   SP-8   SP-8   SP-8   SP-8   SP-8   SP-8 (-575)	10908	12
ZONA COMP.	SP-8   SP-8   SP-8   SP-8   SP-8   SP-8 (-196)	5454	6

Total potencia instalada: 20,947 Kw

La presente memoria es para calefactar la totalidad del gimnasio, si alguna dependencia no se desea calefactar; habría que descontar la o las placas correspondientes al mismo; así como igualmente en la instalación.

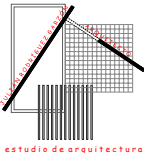
Dado que cada placa se instala con su termostato independiente se puede sectorizar la calefacción de manera que se puede tener apagada la calefacción de la habitación que no esté en uso.

Las placas, una vez en funcionamiento tardan aproximadamente cinco minutos desde que se conectan hasta que recibimos la sensación de calor, con lo cual el calentamiento de las personas es muy rápido. Para el atemperamiento de la dependencia el periodo de tiempo es mayor tanto cuanto mayor sea el tiempo en el que el gimnasio ha estado deshabitado, en condiciones normales el atemperamiento de este no debe superar las 24 horas. Una vez conseguido el punto de confort deseado, el ahorro energético es muy elevado ya que todo el habitáculo, así como los enseres que se encuentran en la dependencia actúan como calefacción. Para conseguir una optimización en el uso de Calor Verde, se recomienda bajar la



temperatura de termostato entre 15 y 17 °C cuando no se encuentre habitada la estancia a calefactar, de manera que la placa tan sólo funcionará en el caso que la temperatura interior baje de este punto. Cuando se encuentre en la estancia, tan sólo tendrá que aumentar la temperatura en el termostato de manera que la placa comenzará a funcionar, de este modo conseguimos el nivel de confort deseado a la vez que conseguimos un ahorro energético elevado que comparado con otros sistemas de calefacción irá desde un 30 a un 50%.





## **4 INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

### **4.1 INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA.**

#### **4.1.1 PRESENTACIÓN: DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO Y OBJETO DEL PROYECTO.**

El proyecto que nos ocupa, hace referencia a las obras de construcción de un gimnasio situado en el Complejo Deportivo de Frigsa en la calle Monte Faro de Lugo.

#### **4.1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN Y SISTEMA PROPUESTO.**

Toda la instalación ha sido proyectada para que cumpla la NIA (Normas Básicas para las Instalaciones de Suministro de Agua).

La instalación interior de fontanería será realizada con tubería de polietileno bajo tubo corrugado de color negro para agua fría y color rojo para agua caliente, empotrado en paramentos o bajo falso techo.

#### **4.1.3 SUMINISTRO DE AGUA.**

La acometida de agua a inmueble procede de la red general de abastecimiento municipal y va desde el punto de toma de ésta hasta la llave de paso general del edificio.

En el presente Proyecto se contempla y describe la instalación interior de agua sanitaria en el edificio, que va desde ésta llave de paso hasta los distintos aparatos consumidores que prestan función sanitaria.

#### **4.1.4 TUBO DE ALIMENTACIÓN.**

El tubo de alimentación es la tubería que enlaza la llave de paso del inmueble con la batería de contadores. A ser posible, quedará visible en todo su recorrido, y de existir inconvenientes constructivos para ello quedará enterrado, alojado en una canalización de obra de fábrica rellena de arena, que dispondrá de un registro en sus extremos que permita la inspección y control de posibles fugas.

Se empleará polietileno reticulado y el diámetro interior mínimo será el que se especifica en los planos.

#### **4.1.5 CONTADORES.**

Para medir el caudal de agua que gasta el usuario de cada local y, posteriormente ser cobrado por la compañía suministradora, se coloca un contador que se intercalará en la tubería y controlará el consumo de agua, registrando la cantidad en una esfera de lectura directa. El contador responderá a modelos oficialmente aprobados y homologados por el Ministerio de Industria, tal y como señala la Norma Básica 1.1.3.

Se instalarán contadores divisionarios que irán ubicados en el interior de cada local. Se colocarán tantos contadores como abonados haya con la finalidad de medir los consumos particulares de cada abonado.

La batería de contadores divisionarios se instalará al final del tubo de alimentación. Estará formada por un conjunto de tubos horizontales y verticales que alimenta los contadores, sirviendo de soporte a dichos aparatos y a sus llaves. Los tubos que integran la batería formarán circuitos cerrados, habiendo como máximo tres tubos horizontales.

#### **4.1.6 TUBO ASCENDENTE O MONTANTE.**

Es el tubo que une la salida del contador con la instalación interior particular. Dicho tubo deberá ser capaz de tomar la forma necesaria para enlazar las salidas del contador con la posición vertical. Sobre ésta tubería se instalará la llave de paso del abonado, para que éste pueda cerrarla en el caso de que quiera dejar sin agua su instalación particular.

Se empleará polietileno y los diámetros del tubo y su llave se especifican en la norma NIA y son las que se especifican en los planos.

#### **4.1.7 DERIVACIÓN INDIVIDUAL.**

La derivación particular parte del tubo ascendente y, con objeto de hacer más difícil el retorno del agua, hace su entrada a un nivel superior al de cualquiera de los aparatos, manteniéndose horizontal a éste nivel. De dicha derivación arrancarán las tuberías de recorrido vertical descendente hacia los aparatos. De ésta manera siempre que sea posible la derivación particular circulará por el falso techo en instalación vista y cuando descienda para alimentar a los diferentes aparatos sanitarios circulará empotrada por la pared.

Se empleará polietileno bajo tubo corrugado y su diámetro según la tabla que figura en el apartado 1.5.7 de la NIA, resultando

valores que figuran en los planos.

#### 4.1.8 DERIVACIÓN DEL APARATO.

La derivación del aparato conecta la derivación particular con el aparato correspondiente. Todos los aparatos sanitarios incorporarán una pequeña llave de regulación que permitirá independizarlos de los demás, lo cual facilitará eventuales trabajos de mantenimiento y reposición.

La instalación de las derivaciones a los aparatos sanitarios de los baños de cada vivienda del edificio se realizará mediante colectores de distribución con llaves de corte para cada aparato sanitario (uno para el agua fría y otro para el agua caliente). El esquema de trazado es el que se indica en los planos. Los diámetros interiores se determinarán según la tabla 1.5.8 de la NIA y se empleará polietileno bajo tubo corrugado.

### 4.2 JUSTIFICACIÓN DE CÁLCULOS.

#### 4.2.1 CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

##### 4.2.1.1 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]
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Inodoro con cisterna	0,10	-
Grifo aislado	0,20	-

#### 4.2.2 PRESIÓN MÍNIMA.

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

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

#### 4.2.3 PRESIÓN MÁXIMA.

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

### 4.3 DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.

#### 4.3.1 ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA.

El esquema general de la instalación será la siguiente:

Red con contador único, compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

### 4.4 DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS.

(Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

Procedimientos o métodos empleados para el cálculo de Suministro de agua.

Memoria de cálculo por ordenador.-  
Normativa aplicada: Documento Básico de Salubridad "DB-HS".  
Programa utilizado: CYPE INSTALACIONES

#### 4.4.1 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

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

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

#### 4.4.1.1 DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS

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

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

- el caudal máximo de cada tramo es igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 1.1.
- establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado. Para los aparatos dentro de una vivienda, el coeficiente de simultaneidad es el siguiente:

$$K_s = \frac{1}{(n-1)^{1/2}}$$

El coeficiente de simultaneidad del conjunto de viviendas se define como:

$$K_n = \frac{(19+n)}{(10 \cdot n + 10)}$$

- determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
  - tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
  - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

#### 4.4.1.2 COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

- Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 1.2 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:
  - determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Para ello se tiene en cuenta la rugosidad superficial del tubo. Una mayor rugosidad del material implica mayores pérdidas en el tramo. Los siguientes son valores de proyecto de la rugosidad absoluta:

Material	Valor de rugosidad absoluta (mm.)
Acero galvanizado	0.03
Cobre	0.042
Acero	0.03
Polietileno	0.02
Propileno	0.02
PVC	0.03
Tubos multicapa	0.01

Las pérdidas de carga localizadas se evalúan a partir de los elementos singulares de la instalación. Ésta pérdida de carga se introduce bien directamente en m.c.a. o proporcionalmente al caudal, con la constante 'K' de las características técnicas de válvulas y demás elementos. En una red real existen otros elementos, como por ejemplo codos y reducciones. Se incrementa el factor de fricción resultante, mediante el cálculo iterativo Colebrook-White, que da un resultado exacto del factor de fricción consiguiendo unos resultados que incluyan este tipo de pérdidas:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left( \frac{\varepsilon}{3.7D} + \frac{2.51}{R_e \cdot \sqrt{f}} \right)$$

Donde  $R_e$  es el número de Reynolds y representa la relación entre las fuerzas de inercia y las fuerzas viscosas en la tubería. En edificios no se permite el flujo laminar en las conducciones. En el caso del agua, los valores de transición entre los regímenes laminar y turbulento para el número de Reynolds se encuentran en la franja de 2000 a 4000, calculándose como:

$$R_e = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

Como parámetro se necesita los datos de viscosidad cinemática del fluido, 1.010e-6 m<sup>2</sup>/s para el agua fría y 0.478e-6 m<sup>2</sup>/s para el agua caliente.

- b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: Para resolver los segmentos de la red se calculan las caídas de altura piezométrica entre dos nudos conectados por un tramo, con la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_p = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

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. Se optimiza y selecciona el diámetro mínimo que cumpla todas las restricciones y son seleccionados aquellos diámetros que garanticen que la velocidad del fluido en ellos se aproxime más a la óptima. Una vez que los tramos cumplen estas condiciones, se comprueba si existen nudos que no cumplan con las condiciones de presión máxima y mínima modificando el diámetro de las conducciones más cargadas, es decir, aquellas con una pérdida de carga unitaria mayor. 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.

**Tabla 3.3** Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación			
	Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾		20	20
Columna (montante o descendente)	¾		20	20
Distribuidor principal	1		25	25

#### 4.4.2 DIMENSIONADO DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AGUA

##### 4.4.2.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LOS APARATOS DOSIFICADORES

- 1 El tamaño apropiado del aparato se toma en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto.
- 2 El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m<sup>3</sup>/h, corresponde como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.
- 3 El volumen de dosificación por carga, en m<sup>3</sup>, no sobrepasa el consumo de agua previsto en 6 meses.

##### 4.4.2.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LOS EQUIPOS DE DESCALCIFICACIÓN

Se toma como caudal mínimo 80 litros por persona y día.

## 5 INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

### 5.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

#### 5.1.1 OBJETO

El presente anexo tiene por objeto especificar las condiciones técnicas y económicas de las instalaciones de saneamiento de los vestuarios y aseos pertenecientes a un gimnasio aquí descrito, con la finalidad de solicitar, ante al Excmo. Ayuntamiento así como a otras administraciones competentes, la aprobación del mismo para autorizar su ejecución y posterior puesta en servicio.

#### 5.1.2 DETERMINACIÓN DE CAUDALES O DIMENSIONAMIENTO.

El método de cálculo usado es el de las unidades de descarga para las aguas fecales y usadas, según Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios del CTE HS-5. Para la determinación de los diámetros de pluviales se han utilizado las tablas de intensidad-duración 100 mm./h, por ubicarse ésta en la Zona A según la Figura B.1 del mapa de isoyetas y zonas pluviométricas del nuevo CTE HS-5. Los datos de lluvia son los más recientes existentes en la actualidad. El procedimiento de dimensionado será de forma separativo descomponiéndose tal y como sigue en los siguientes subapartados.

#### 5.1.3 CAUDALES UNITARIOS Y DIÁMETROS DE DERIVACIONES.

Los ramales correspondientes a los distintos grifos aislados se obtienen directamente de las tablas elaboradas por el Código Técnico de la Edificación, indicándose en los planos específicos los diámetros individuales, mientras que en los cuartos de baño y aseos los correspondientes a los respectivos botes sifónicos, en caso de que los hubiese, se han obtenido considerando los valores de la suma de las unidades de descarga que a él vierten. Así, tienen los siguientes valores mínimos:

#### RED DE FECALES:

Tabla 2,1 Uds 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
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxometro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3,5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

**Tabla 2,2 Diametros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1150	1680	200

**Tabla 2,3 Diametro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD**

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal par una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1100	280	200	125
1208	2240	1120	400	160
2200	3600	1680	600	200
3800	5600	2500	1000	250
6000	9240	4320	1650	315

**Tabla 2,4 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1056	1300	160
1600	1920	2300	200
2900	3500	4200	250
5710	6920	8290	315
8300	10000	12000	350

**RED DE PLUVIALES:**

**Tabla 2,5 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta**

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

**Tabla 2,6 Diámetro del canalón para régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0,50%	1%	2%	4%	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

**Tabla 2.7 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

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
1544	160
2700	200

**Tabla 2,8 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

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

**ACCESORIOS:**

**Tabla 2,9 Dimensiones de las arquetas**

L x A (cm)	Diámetro del colector de salida (mm)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90	

## 5.2 CAUDALES Y DIÁMETROS DE BAJANTES

El dimensionamiento de las bajantes mixtas se realizarán calculando el caudal de aguas fecales mediante la suma del caudal de los inodoros y aparatos que vierten al manguetón para posteriormente sumar el caudal de aguas pluviales procedentes de la cubierta con los que obtendremos el caudal total. En las restantes bajantes sean de aguas usadas procedentes de cocinas y baños así como las exclusivas de pluviales se obtendrá exclusivamente el caudal de agua específico de cada clase. El cálculo se realiza considerando los siguientes factores:

- Número total de unidades de descarga en toda la bajante.
- Número de unidades de descarga que vierten a la bajante en cada planta.
- Altura total de la bajante incluyendo la ventilación primaria.

**DIMENSIONADO**

Procedimientos o métodos empleados para el cálculo de Evacuación de aguas residuales.

Memoria de cálculo por ordenador.-  
Normativa aplicada: Documento Básico de Salubridad "DB-HS".  
Programa utilizado: CYPE INSTALACIONES

## 5.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

### 5.3.1 DERIVACIONES INDIVIDUALES

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.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm<sup>3</sup>/s estimados de caudal.

**Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]		
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	
Lavabo	1	2	32	40	
Bidé	2	3	32	40	
Ducha	2	3	40	50	
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Sumidero sifónico	1	3	40	50	

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.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

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 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos**

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

#### 3.1.1.1. Botes sifónicos o sifones individuales

- Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
- Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

#### 3.1.1.2. 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 4.3 UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680



## 5.3.2 BAJANTES

### 5.3.2.1 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 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UDs**

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
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  $45^\circ$ , no se requiere ningún cambio de sección.
  - b) Si la desviación forma un ángulo de más de  $45^\circ$ , se procederá de la manera siguiente.
    - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
    - ii) el tramo de la desviación en si, 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.

### 5.3.2.2 COLECTORES

- **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 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada**

Diámetro o 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

## 5.3.3 DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

### 5.3.3.1 RED DE PEQUEÑA EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

- 1 El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2

veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

2 El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla 4.6, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

**Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta.**

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

3 El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles mayores que 150 mm y pendientes máximas del 0,5 %, y para evitar una sobrecarga excesiva de la cubierta.

4 Cuando por razones de diseño no se instalen estos puntos de recogida debe preverse de algún modo la evacuación de las aguas de precipitación, como por ejemplo colocando rebosaderos.

### 5.3.3.2 CANALONES.

1 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.

**Tabla 4.7. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100mm/h**

Diámetro nominal del canalón (mm)	Máximo superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )			
	Pendiente del canalón			
	0,5 %	1 %	2 %	4 %
100	35	45	65	95
125	60	80	115	165
150	90	125	175	255
200	185	260	370	520
250	335	475	670	930

2 Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (véase el Anexo B), debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$F = i / 100$$

Siendo

i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

3 Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular. La sección cuadrangular equivalente debe ser un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

### 5.3.3.3 BAJANTES DE AGUAS PLUVIALES

1 El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100mm/h**

Superficie de 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

2 Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f

correspondiente.

La dimensión de las bajantes de pluviales se reflejan en la documentación gráfica.

#### 5.3.3.4 COLECTORES DE AGUAS PLUVIALES

1 Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

2 El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

**Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Diámetro o nominal del colector (mm)	Superficie proyectada (m <sup>2</sup> )		
	Pendiente del colector		
	1 %	2 %	4 %
90	125	178	253
110	229	323	458
125	310	440	620
160	614	862	1.228
200	1.070	1.510	2.140
250	1.920	2.710	3.850
315	2.016	4.589	6.500

## 5.4 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN.

### 5.4.1 VENTILACIÓN PRIMARIA

1 La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conoce una columna de ventilación.

, de 80 mm.

Julián Rodríguez Garzón, arquitecto  
Lugo, enero de 2009

## 6 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

### 6.1 MEMORIA

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica, para un polideportivo para gimnasio situado en el complejo deportivo de Frigsa en la calle Monte Faro de Lugo.

#### 6.1.1 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Coordenadas geográficas:

Latitud:	43° 0' 36"
Longitud:	7° 33' 36" O

#### 6.1.2 CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE DONDE SE INSTALARÁN LOS CAPTADORES. ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS

La orientación e inclinación de los captadores será la siguiente:

Orientación:	SE(152°)
Inclinación:	40°

El campo de captadores se situará sobre la cubierta, según el plano de planta adjunto.

La orientación e inclinación del sistema de captación, así como las posibles sombras sobre el mismo, serán tales que las pérdidas sean inferiores a los límites especificados en la siguiente tabla:

Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
General	10 %	10 %	15 %
Superposición	20 %	15 %	30 %
Interacción arquitectónica	40 %	20 %	50 %

Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras

Conj. captación	Caso	Orientación e inclinación	Sombras	Total
1	General	2.81 %	0.00 %	2.81 %

#### 6.1.3 TIPO DE INSTALACIÓN

El sistema de captación solar para consumo de agua caliente sanitaria se caracteriza de la siguiente forma:

- Por el principio de circulación utilizado, clasificamos el sistema como una instalación con circulación forzada.
- Por el sistema de transferencia de calor, clasificamos nuestro sistema como una instalación con intercambiador de calor en el acumulador solar para cada una de las viviendas.
- Por el sistema de expansión, será un sistema cerrado.
- Por su aplicación, será una instalación para calentamiento de agua.

#### 6.1.4 CAPTADORES. CURVAS DE RENDIMIENTO

El tipo y disposición de los captadores que se han seleccionado se describe a continuación:

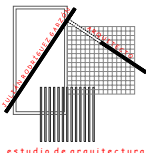
Modelo: .

Disposición: En paralelo.

Número total de captadores: 2.

Número total de baterías: 1 de 2 unidades.

El captador seleccionado debe poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia, según lo regulado en el RD 891/1980, de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o



condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

En el Anexo se adjuntan las curvas de rendimiento de los captadores adoptados y sus características (dimensiones, superficie de apertura, caudal recomendado de circulación del fluido caloportador, pérdida de carga, etc).

### 6.1.5 DISPOSICIÓN DE LOS CAPTADORES. ITE 10.1.3.1

Los captadores se dispondrán en filas constituidas por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie o en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes durante los trabajos de mantenimiento, sustitución, etc.

Dentro de cada fila o batería los captadores se conectarán en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo se obtendrá teniendo en cuenta las limitaciones especificadas por el fabricante.

Como regla general, el número de captadores conectados en serie no puede ser superior a tres. Únicamente, para ciertas aplicaciones industriales y de refrigeración por absorción, si está justificado, este número podrá elevarse a cuatro, siempre y cuando el fabricante lo permita.

Ya que la instalación es para dotación de agua caliente sanitaria, no deben conectarse más de tres captadores en serie.

Se dispondrá de un sistema para asegurar igual recorrido hidráulico en todas las baterías de captadores. En general, se debe alcanzar un flujo equilibrado mediante el sistema de retorno invertido. Si esto no es posible, se puede controlar el flujo mediante mecanismos adecuados, como válvulas de equilibrio.

La entrada de fluido caloportador se efectuará por el extremo inferior del primer captador de la batería y la salida por el extremo superior del último.

La entrada tendrá una pendiente ascendente del 1% en el sentido de avance del fluido caloportador.

### 6.1.6 FLUIDO CALOPORTADOR

Para evitar riesgos de congelación en el circuito primario, el fluido caloportador incorporará anticongelante.

Como anticongelantes podrán utilizarse productos ya preparados o mezclados con agua. En ambos casos, deben cumplir la reglamentación vigente. Además, su punto de congelación debe ser inferior a la temperatura mínima histórica (-8°C) con un margen de seguridad de 5°C.

En cualquier caso, su calor específico no será inferior a 3 KJ/kgK (equivalente a 1 Kcal/kg°C).

Se deberán tomar las precauciones necesarias para prevenir posibles deterioros del fluido anticongelante cuando se alcanzan temperaturas muy altas. Estas precauciones deberán de ser comprobadas de acuerdo con UNE-EN 12976-2.

La instalación dispondrá de los sistemas necesarios para facilitar el llenado de la misma y asegurar que el anticongelante está perfectamente mezclado.

Es conveniente disponer un depósito auxiliar para reponer las posibles pérdidas de fluido caloportador en el circuito. No debe utilizarse para reposición un fluido cuyas características sean incompatibles con el existente en el circuito.

En cualquier caso, el sistema de llenado no permitirá las pérdidas de concentración producidas por fugas del circuito y resueltas mediante reposición con agua de la red.

En este caso, se ha elegido como fluido caloportador una mezcla comercial de agua y propilenglicol al 28%, con lo que se garantiza la protección de los captadores contra rotura por congelación hasta una temperatura de -13°C, así como contra corrosiones e incrustaciones, ya que dicha mezcla no se degrada a altas temperaturas. En caso de fuga en el circuito primario, cuenta con una composición no tóxica y aditivos estabilizantes.

Las principales características de este fluido caloportador son las siguientes:

- Densidad: 1046.21 Kg/m<sup>3</sup>.
- Calor específico: 3674 KJ/kgK.
- Viscosidad (45°C): 2.86 mPa s.

### 6.1.7 DEPÓSITO ACUMULADOR

#### 6.1.7.1.1 Volumen de acumulación

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del RITE.ITE10 y el punto 2 del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE-4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

El modelo de acumulador usado se describe a continuación:

- Diámetro: 660 mm
- Altura: 1775 mm
- Vol. acumulación: 300 l

#### 6.1.7.1.2 Superficie de intercambio

La superficie útil de intercambio cumple el apartado 3.3.4: Sistema de intercambio de la sección HE-4 DB-HE CTE, que prescribe que la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0.15.

Para cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se debe instalar una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

#### 6.1.7.1.3 Conjuntos de captación

En la siguiente tabla pueden consultarse los volúmenes de acumulación y áreas de intercambio totales para cada conjunto de captación:

Conj. captación	Vol. acumulación (l)	Sup. captación (m <sup>2</sup> )
1	300	4.04

### 6.1.8 ENERGÍA AUXILIAR

Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica en cualquier circunstancia, la instalación de energía solar debe contar con un sistema de energía auxiliar.

Este sistema de energía auxiliar debe tener suficiente potencia térmica para proporcionar la energía necesaria para la producción total de agua caliente sanitaria, en ausencia de radiación solar (RITE.ITE10). La energía auxiliar se aplicará en el circuito de consumo, nunca en el circuito primario de captadores.

El sistema de aporte de energía auxiliar con acumulación o en línea siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación. En el caso de que el sistema de energía auxiliar no disponga de acumulación, es decir, sea una fuente de calor instantánea, el equipo será capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente, con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.

Tipo de energía auxiliar: Eléctrica

### 6.1.9 CIRCUITO HIDRÁULICO

El circuito hidráulico que se ha diseñado para la instalación es de retorno invertido y, por lo tanto, está equilibrado.

El caudal de fluido portador se determina de acuerdo con las especificaciones del fabricante, según aparece en el apartado de cálculo.

#### 6.1.9.1.1 Bombas de circulación

Caudal (l/h)	Presión (Pa)
240.0	6605.5

Los materiales constitutivos de la bomba en el circuito primario son compatibles con la mezcla anticongelante.

#### 6.1.9.1.2 Tuberías

Tanto para el circuito primario como para el de consumo, las tuberías utilizadas tienen las siguientes características:

Material: cobre

Disposición: colocada superficialmente

con aislamiento mediante coquilla de lana de vidrio protegida con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco

#### 6.1.9.1.3 Vaso de expansión

El sistema de expansión que se emplea en el proyecto será cerrado, de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda establecer la operación automática cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El vaso de expansión del conjunto de captación se ha dimensionado conforme se describe en el anexo de cálculo.

#### 6.1.9.1.4 Purgadores

Se utilizarán purgadores automáticos, ya que no está previsto que se forme vapor en el circuito. Debe soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y, en cualquier caso, hasta 130°C.

#### 6.1.9.1.5 Sistema de llenado

El sistema de llenado del circuito primario es manual. La situación del mismo se describe en los planos del proyecto.

## 6.1.10 SISTEMA DE CONTROL

El sistema de control asegura el correcto funcionamiento de la instalación, facilitando un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando el uso adecuado de la energía auxiliar. Se ha seleccionado una centralita de control para sistema de captación solar térmica, con sondas de temperatura con las siguientes funciones:

- Control de la temperatura del captador solar
- Control y regulación de la temperatura del acumulador solar
- Control y regulación de la bomba en función de la diferencia de temperaturas entre captador y acumulador.

## 6.1.11 DISEÑO Y EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

### 6.1.11.1 Montaje de los captadores

Se aplicará a la estructura soporte las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.

El diseño y construcción de la estructura y sistema de fijación de los captadores debe permitir las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador superiores a las permitidas por el fabricante.

Los topes de sujeción de la estructura y de los captadores no arrojarán sombra sobre estos últimos.

En el caso que nos ocupa, el anclaje de los captadores al edificio se realizará mediante una estructura metálica proporcionada por el fabricante. La inclinación de los captadores será de: 40°.

### 6.1.11.2 Tuberías

El diámetro de las tuberías se ha dimensionado de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s y que la pérdida de carga unitaria sea inferior a 40.0 mm.c.a/m.

### 6.1.11.3 Válvulas

La elección de las válvulas se realizará de acuerdo con la función que desempeñan y sus condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura), siguiendo preferentemente los criterios siguientes:

- Para aislamiento: válvulas de esfera.
- Para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
- Para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
- Para llenado: válvulas de esfera.
- Para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
- Para seguridad: válvulas de resorte.
- Para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad serán capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso se sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

Las válvulas de retención se situarán en la tubería de impulsión de la bomba, entre la boca y el manguito antivibratorio, y, en cualquier caso, aguas arriba de la válvula de intercepción.

Los purgadores automáticos de aire se construirán con los siguientes materiales:

- Cuerpo y tapa: fundición de hierro o de latón.
- Mecanismo: acero inoxidable.
- Flotador y asiento: acero inoxidable.
- Obturador: goma sintética.

Los purgadores automáticos serán capaces de soportar la temperatura máxima de trabajo del circuito.

### 6.1.11.4 Vaso de expansión

Se utilizarán vasos de expansión cerrados con membrana. Los vasos de expansión cerrados cumplirán con el Reglamento de Recipientes a Presión y estarán debidamente timbrados. La tubería de conexión del vaso de expansión no se aislará térmicamente y tendrá el volumen suficiente para enfriar el fluido antes de alcanzar el vaso.

El volumen de dilatación, para el cálculo, será como mínimo igual al 4,3% del volumen total de fluido en el circuito primario.

Los vasos de expansión cerrados se dimensionarán de forma que la presión mínima en frío, en el punto más alto del circuito, no sea inferior a 1.5Kg/cm<sup>2</sup>, y que la presión máxima en caliente en cualquier punto del circuito no supere la presión máxima de trabajo de los componentes.

Cuando el fluido caloportador pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionamiento especial para el volumen de expansión.

El depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo, incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores, incrementado en un 10%.

#### **6.1.11.1.5 Aislamientos**

El aislamiento de los acumuladores cuya superficie sea inferior a 2 m<sup>2</sup> tendrá un espesor mínimo de 30 mm. Para volúmenes superiores, el espesor mínimo será de 50 mm.

El espesor del aislamiento para el intercambiador de calor en el acumulador no será inferior a 20 mm.

Los espesores de aislamiento (expresados en mm) de tuberías y accesorios situados al interior o exterior, no serán inferiores a los valores especificados en: RITE.ITE 3. APENDICE 3.1.

Es aconsejable, aunque no forme parte de la instalación solar, el aislamiento de las tuberías de distribución al consumo de ACS. De esta forma se evitan pérdidas energéticas en la distribución, que disminuyen el rendimiento de la instalación de captación solar.

#### **6.1.11.1.6 Purga de aire**

El trazado del circuito favorecerá el desplazamiento del aire atrapado hacia los puntos altos.

Los trazados horizontales de tubería tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil de cada botellín será superior a 100cm<sup>3</sup>.

Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar, y antes del intercambiador, un desaireador con purgador automático.

Las líneas de purga se colocarán de tal forma que no puedan helarse ni se pueda producir acumulación de agua entre líneas. Los orificios de descarga deberán estar dispuestos para que el vapor o medio de transferencia de calor que salga por las válvulas de seguridad no cause ningún riesgo a personas, a materiales o al medio ambiente.

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito. Los purgadores automáticos deberán soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador.

#### **6.1.11.1.7 Sistema de llenado**

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado, manual o automático, que permita llenar el circuito primario de fluido caloportador y mantenerlo presurizado.

En general, es recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de fluido caloportador.

Para disminuir el riesgo de fallo, se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados, así como la entrada de aire (esto último incrementaría el riesgo de fallo por corrosión).

Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

#### **6.1.11.1.8 Sistema eléctrico y de control**

El sistema eléctrico y de control cumplirá el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) en todos aquellos puntos que sean de aplicación.

Los cuadros serán diseñados siguiendo los requisitos de estas especificaciones y se construirán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y con las recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

El usuario estará protegido contra posibles contactos directos e indirectos.

El rango de temperatura ambiente admisible para el funcionamiento del sistema de control será, como mínimo, el siguiente: -10°C a 50°C.

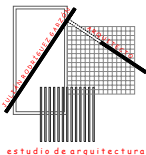
Los sensores de temperatura soportarán los valores máximos previstos para la temperatura en el lugar en que se ubiquen. Deberán soportar, sin alteraciones superiores a 1°C, una temperatura de hasta 100°C (instalaciones de ACS).

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la zona de medición. Para conseguirlo, en el caso de sensores de inmersión, se instalarán en contracorriente con el fluido.

Los sensores de temperatura deberán estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que les rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desea controlar,





instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Las sondas serán, preferentemente, de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas por contacto y la superficie metálica.

Este equipo cumplirá las comprobaciones de paro-marcha del sistema especificadas en: RITE.ITE10.

#### **6.1.11.1.9 Sistemas de protección**

##### ***Protección contra sobrecalentamientos***

El sistema deberá estar diseñado de tal forma que, con altas radiaciones solares prolongadas sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el usuario tenga que realizar alguna acción especial para llevar el sistema a su estado normal de operación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenaje como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan peligro alguno para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema ni en ningún otro material del edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60°C.

##### ***Protección contra quemaduras***

En sistemas de agua caliente sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60°C, deberá ser instalado un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60°C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para compensar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

##### ***Protección de materiales y componentes contra altas temperaturas***

El sistema deberá ser diseñado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por cada material o componente.

##### ***Resistencia a presión***

Se deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 12976-1.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

##### ***Prevención de flujo inverso***

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del mismo.

Como el sistema es por circulación forzada, se utiliza una válvula antirretorno para evitar flujos inversos.

#### **6.1.12 NORMATIVA**

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable.

### **NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL**

#### **Ley de Ordenación de la Edificación**

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 6 de noviembre de 1999

Modificada por:

#### **Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación**

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

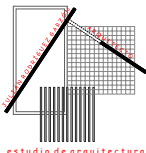
B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

Modificada por:

#### **Modificación de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación**

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 31 de diciembre de 2002



### **Código Técnico de la Edificación (CTE)**

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 28 de marzo de 2006

Modificado por:

### **Aprobación del documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación**

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda.

B.O.E.: 23 de octubre de 2007

### **Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte I**

Disposiciones generales, condiciones técnicas y administrativas, exigencias básicas, contenido del proyecto, documentación del seguimiento de la obra y terminología.

### **Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción**

Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 31 de enero de 2007

### **Supresión de la cédula de habitabilidad de las viviendas**

Decreto 311/1992, de 12 de noviembre de 1992, de la Consellería de Ordenación del Territorio y Obras Públicas de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 20 de noviembre de 1992

### **Ley reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción**

Ley 32/2006, de 18 de octubre, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 19 de octubre de 2006

## **ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO**

### **Normas complementarias y subsidiarias de planeamiento de La Coruña, Lugo, Orense y Pontevedra**

Resolución de 14 de mayo de 1991, de la Consellería de Ordenación del Territorio y Obras Públicas de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 19 de junio de 1991

### **Ley de ordenación del territorio de Galicia**

Ley 10/1995, de 23 de noviembre de 1995, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 5 de diciembre de 1995

### **Lei 9/2002 de ordenación urbanística e protección do medio rural de Galicia**

Lei 9/2002, do 30 de decembro de 2002, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 31 de decembro de 2002

Modificada por:

### **Lei 15/2004 de modificación da Lei 9/2002 de ordenación urbanística e protección do medio rural de Galicia**

Lei 15/2004, do 29 de decembro de 2004, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.

D.O.G.: 31 de decembro de 2004

## **BARRERAS FÍSICAS Y ACCESIBILIDAD**

### **Reserva y situación de las viviendas de protección oficial destinadas a minusválidos**

Real Decreto 355/1980, de 25 de enero, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 28 de febrero de 1980

Desarrollada por:

### **Características de los accesos, aparatos elevadores y condiciones interiores de las viviendas para minusválidos proyectadas en inmuebles de protección oficial**

Orden de 3 de marzo de 1980, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

B.O.E.: 18 de marzo de 1980

### **Ley de integración social de los minusválidos**

Ley 13/1982, de 7 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 30 de abril de 1982

Modificada por:

### **Ley general de la Seguridad Social**

Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de junio, del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

Disposición derogatoria. Derogación del artículo 44 y de las disposiciones finales 4 y 5 de la ley 13/1982.

B.O.E.: 29 de junio de 1994

Modificada por:

### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 66/1997, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.

Disposición adicional trigésima novena. Modificación de los artículos 38 y 42 de la ley 13/1982.

B.O.E.: 31 de diciembre de 1997

Modificada por:

### **Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado.  
Disposición adicional undécima. Modificación del artículo 38.1 de la Ley 13/1982.  
B.O.E.: 31 de diciembre de 1998  
Modificada por:

**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de la Jefatura del Estado.  
Disposición adicional decimoséptima. Modificación del artículo 38.1 de la Ley 13/1982.  
B.O.E.: 31 de diciembre de 2001

Modificada por:

**Ley de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social**

Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de la Jefatura del Estado.  
Artículo 38. Modificación del artículo 37 e introducción del artículo 37 bis en la Ley 13/1982.  
B.O.E.: 31 de diciembre de 2003

**Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios**

Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.  
B.O.E.: 23 de mayo de 1989

**Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones**

Real Decreto 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 11 de mayo de 2007

**Accesibilidad y supresión de barreras**

Ley 8/1997, de 20 de agosto, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.  
D.O.G.: 29 de agosto de 1997

Desarrollada por:

**Reglamento de desenvolvemento e execución da Lei de accesibilidade e supresión de barreiras na Comunidade Autónoma de Galicia**

Decreto 35/2000, do 28 de xaneiro, de la Consellería de Sanidade e Servicos Sociais de Galicia.  
D.O.G.: 29 de febreiro de 2000

## MEDIO AMBIENTE Y ACTIVIDADES CLASIFICADAS

**Avaliación de impacto ambiental para Galicia**

Decreto 442/1990, do 13 de setembro de 1990, de la Consellería de Presidencia e Administración Pública de la Comunidad de Galicia.  
D.O.G.: 25 de setembro de 1990

**Lei de protección ambiental de Galicia**

Lei 1/1995, do 2 de xaneiro de 1995, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.  
D.O.G.: 10 de febreiro de 1990

**Decreto polo que se regula a produción dos residuos da construción e demolición**

Decreto 352/2002, do 5 de decembro de 2002, de la Consellería de Medio Ambiente de la Comunidad de Galicia.  
D.O.G.: 27 de decembro de 2002

**Regulación de las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre**

Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 1 de marzo de 2002

Modificada por:

**Modificación del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**

Real Decreto 546/2006, de 28 de abril, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 4 de mayo de 2006

**Ley del Ruido**

Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de la Jefatura del Estado.  
B.O.E.: 18 de noviembre de 2003

Desarrollada por:

**Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental**

Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 17 de diciembre de 2005

**Protección contra la contaminación acústica**

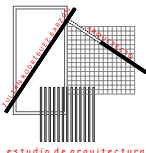
Ley 7/1997, de 11 de agosto, de la Consellería de Presidencia de la Comunidad de Galicia.  
D.O.G.: 20 de agosto de 1997

Desarrollada por:

**Reglamento de protección contra la contaminación acústica**

Decreto 150/1999, de 7 de mayo, de la Consellería de Medio Ambiente de Galicia.  
D.O.G.: 27 de mayo de 1999

Completada por:



**Reglamento que establece as ordenanzas tipo sobre protección contra a contaminación acústica**  
Decreto 320/2002, do 7 de novembro, de la Consellería de Medio Ambiente de Galicia.  
D.O.G.: 28 de novembro de 2002

**Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**

Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre.

B.O.E.: 7 de diciembre de 1961

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre**

B.O.E.: 7 de marzo de 1962

Completado por:

**Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas**

Orden de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación.

B.O.E.: 2 de abril de 1963

Derogados el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

**Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo**

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 2001

## RECEPCIÓN DE MATERIALES

**Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE**

Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 9 de febrero de 1993

Modificada por:

**Modificación, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE, de las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre**

Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 19 de agosto de 1995

**Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción**

Resolución de 17 de abril de 2007, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

B.O.E.: 5 de mayo de 2007

**Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)**

Real Decreto 1797/2003, de 26 de Diciembre, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 16 de enero de 2004

Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre**

B.O.E.: 13 de marzo de 2004

**Instrucción de Hormigón Estructural EHE**

Real Decreto 2661/1998, de 11 de diciembre, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 13 de enero de 1999

Modificada por:

**Modificación del Real Decreto 1177/1992, de 2 de octubre, por el que se reestructura la Comisión Permanente del Hormigón y el Real Decreto, 2661/1998, de 11 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)**

Real Decreto 996/1999, de 11 de julio, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 24 de junio de 1999

Actualizada la Comisión Permanente del Hormigón por:

**Actualización de la composición de la Comisión Permanente del Hormigón**

Orden de 18 de abril de 2005, del Ministerio de Fomento.

B.O.E.: 4 de mayo de 2005

## INSTALACIONES | CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y A.C.S.

**Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios**

Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 5 de agosto de 1998

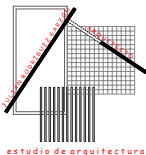
Corrección de errores:

**Corrección de errores del Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio**

B.O.E.: 29 de octubre de 1998

Modificado por:

**Modificación del Real Decreto 1751/1998, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones térmicas en los**



### **edificios (RITE) y sus instrucciones técnicas complementarias (ITE) y se crea la comisión asesora para instalaciones térmicas de los edificios**

Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia.  
B.O.E.: 3 de diciembre de 2002

#### **Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios**

Orden de 29 de septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.  
B.O.E.: 8 de octubre de 1988

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

#### **Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios**

Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.  
B.O.E.: 7 de septiembre de 1981

Modificada pasando a denominarse:

#### **Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas de los edificios**

Corrección de errores del Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81.

## **INSTALACIONES | ELÉCTRICAS**

### **Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51**

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.  
B.O.E.: Suplemento al nº 224, de 18 de septiembre de 2002

Modificado por:

#### **Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03**

Sentencia de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo.  
B.O.E.: 5 de abril de 2004

Completado por:

### **Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico**

Resolución de 18 de enero de 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial.  
B.O.E.: 19 de febrero de 1988

### **Procedimiento para la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones de baja tensión**

Orden de 7 de julio de 1997, de la Consellería de Industria y Comercio de la Comunidad de Galicia.  
D.O.G.: 30 de julio de 1997

### **Criterios técnicos para la aplicación de determinadas instrucciones técnicas complementarias del Reglamento electrotécnico de baja tensión (RCL 1973, 2391 y NDL 10136)**

Resolución de 5 de septiembre de 1997, de la Dirección General de Industria de la Comunidad de Galicia.  
D.O.G.: 26 de septiembre de 1997

### **Orde pola que se regula a aplicación na Comunidade Autónoma de Galicia do Regulamento electrotécnico de baixa tensión. aprobado polo Real decreto 842/2002, do 2 de agosto**

Orde do 23 de xullo de 2003, de la Consellería de Innovación, Industria e Comercio de la Comunidad de Galicia.  
D.O.G.: 7 de agosto de 2003

Modificada por:

### **Orde pola que se modifican os modelos de impresos relativos ao rexistro e posta en servizo das instalacións eléctricas de baixa tensión, no ámbito da Comunidade Autónoma de Galicia**

Orde do 2 de febreiro de 2005, de la Consellería de Innovación, Industria e Comercio de la Comunidad de Galicia.  
D.O.G.: 3 de marzo de 2005

### **DB SU Seguridad de utilización**

Código Técnico de la Edificación (CTE). Parte II. Documento Básico SU.  
Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda.  
B.O.E.: 28 de marzo de 2006

### **Norma Básica de la Edificación NBE-CA-88. Condiciones acústicas de los edificios**

Orden de 29 de septiembre de 1988, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.  
B.O.E.: 8 de octubre de 1988

Aprobada inicialmente bajo la denominación de:

#### **Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81. Condiciones acústicas de los edificios**

Real Decreto 1909/1981, de 24 de julio, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.  
B.O.E.: 7 de septiembre de 1981

Modificada pasando a denominarse:

#### **Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas de los edificios**

Corrección de errores del Real Decreto 2115/1982, de 12 de agosto, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, por el que se modifica la norma básica de la edificación NBE-CA-81.

## 6.2 CÁLCULOS

### 6.2.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El objeto del presente proyecto es diseñar la instalación de agua caliente sanitaria, mediante calentamiento por energía solar térmica, para un gimnasio de nueva construcción.

### 6.2.2 CIRCUITO HIDRÁULICO

Edificio de nueva construcción situado en , Lugo.

El gimnasio constará de dos vestuarios con cuatro duchas cada uno.

Los captadores se dispondrán sobre su correspondiente soporte orientados al SE(152°).

#### 6.2.2.1 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Para la determinación de las condiciones climáticas (radiación global total en el campo de captadores, temperatura ambiente diaria y temperatura del agua de suministro de la red) se han utilizado los datos recogidos en el Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura editado por el IDAE.

Mes	Radiación global (MJul/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente diaria (°C)	Temperatura de red (°C)
Enero	5.10	8	6
Febrero	7.60	9	7
Marzo	11.70	11	9
Abril	15.20	13	11
Mayo	17.10	15	12
Junio	19.50	18	13
Julio	20.20	20	14
Agosto	18.40	21	13
Septiembre	15.00	19	12
Octubre	9.90	15	11
Noviembre	6.20	11	9
Diciembre	4.50	8	6

#### 6.2.2.2 CONDICIONES DE USO

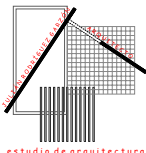
Teniendo en cuenta el nivel de ocupación, se obtiene un valor medio de 30.0 l por persona y día, con una temperatura de consumo de 60 °C. Como la temperatura de uso se considera de 45 °C, debe corregirse este consumo medio a 41.5 l por persona y día.

Al tratarse de un gimnasio se calculará la demanda en función de las duchas colectivas de cada vestuario, y se asume un coeficiente de simultaneidad igual a 1.

Número de duchas	8
Demanda (servicio)	15l
Consumo litros/día:	120l

A partir de los datos anteriores se puede calcular la demanda energética para cada mes. Los valores obtenidos se muestran en la siguiente tabla:

Mes	Ocupación (%)	Consumo (m <sup>3</sup> )	Temperatura de red (°C)	Salto térmico (°C)	Demanda (MJul)
Enero	100	5.1	6	39	834.96
Febrero	100	4.7	7	38	740.23
Marzo	100	5.3	9	36	788.69
Abril	100	5.2	11	34	733.40
Mayo	100	5.4	12	33	742.43
Junio	100	5.3	13	32	703.55
Julio	100	5.5	14	31	711.58



Agosto	100	5.5	13	32	727.00
Septiembre	100	5.2	12	33	718.48
Octubre	100	5.4	11	34	757.85
Noviembre	100	5.1	9	36	763.25
Diciembre	100	5.1	6	39	834.96

La descripción de los valores mostrados, para cada columna, es la siguiente:

- Ocupación: Estimación del porcentaje mensual de ocupación.
- Consumo: Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\% \text{Ocup}}{100} \cdot N_{\text{mes}} (\text{días}) \cdot Q_{\text{acs}} (\text{m}^3 / \text{día})$$

siendo

- Temperatura de red: Temperatura de suministro de agua (valor mensual en °C).
- Demanda térmica: Expresa la demanda energética necesaria para cubrir el consumo necesario de agua caliente. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$Q_{\text{acs}} = \rho \cdot C \cdot C_p \cdot \Delta T$$

siendo

- Q<sub>acs</sub>: Demanda de agua caliente (MJ).
- ρ: Densidad volumétrica del agua (Kg/m<sup>3</sup>).
- C: Consumo (m<sup>3</sup>).
- C<sub>p</sub>: Calor específico del agua (MJ/kg°C).
- ΔT: Salto térmico (°C).

### 6.2.3 DETERMINACIÓN DE LA RADIACIÓN

Para obtener la radiación solar efectiva que incide sobre los captadores se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

Orientación:	SE(152°)
Inclinación:	40°

No se prevén sombras proyectadas sobre los captadores.

### 6.2.4 DIMENSIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE DE CAPTACIÓN

El dimensionamiento de la superficie de captación se ha realizado mediante el método de las curvas 'f' (F-Chart), que permite realizar el cálculo de la cobertura solar y del rendimiento medio para periodos de cálculo mensuales y anuales.

Se asume un volumen de acumulación equivalente, de forma aproximada, a la carga de consumo diario promedio. La superficie de captación se dimensiona para conseguir una fracción solar anual superior al 60%, tal como se indica el apartado 2.1, 'Contribución solar mínima', de la sección HE-4 DB-HE CTE.

El valor resultante para la superficie de captación es de 4.04 m<sup>2</sup>, y para el volumen de captación de 300 l.

Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Mes	Radiación global (MJul/m <sup>2</sup> )	Temperatura ambiente diaria (°C)	Demanda (MJul)	Energía auxiliar (MJul)	Fracción solar (%)
Enero	5.10	8	834.96	449.72	46
Febrero	7.60	9	740.23	254.32	66
Marzo	11.70	11	788.69	95.45	88
Abril	15.20	13	733.40	13.35	98
Mayo	17.10	15	742.43	0.00	101
Junio	19.50	18	703.55	0.00	109
Julio	20.20	20	711.58	0.00	113
Agosto	18.40	21	727.00	0.00	115
Septiembre	15.00	19	718.48	0.00	110
Octubre	9.90	15	757.85	67.39	91
Noviembre	6.20	11	763.25	277.31	64
Diciembre	4.50	8	834.96	472.45	43

## 6.2.5 CÁLCULO DE LA COBERTURA SOLAR

La cobertura solar anual conseguida mediante el sistema es igual al 82%.

## 6.2.6 SELECCIÓN DE LA CONFIGURACIÓN BÁSICA

La instalación consta de un circuito primario cerrado (circulación forzada) dotado de un sistema de captación (con una superficie total de captación de 4 m<sup>2</sup>) y con un intercambiador, incluido en el acumulador de la vivienda. Se ha previsto, además, la instalación de un sistema de energía auxiliar.

## 6.2.7 SELECCIÓN DEL FLUIDO CALOPORTADOR

La temperatura histórica en la zona es de -8°C. La instalación debe estar preparada para soportar sin congelación una temperatura de -13°C (5° menos que la temperatura mínima histórica). Para ello, el porcentaje en peso de anticongelante será de 28% con un calor específico de 3674 KJ/kgK y una viscosidad de 2.857280 mPa s a una temperatura de 45°C.

## 6.2.8 DISEÑO DEL SISTEMA DE CAPTACIÓN

El sistema de captación estará formado por elementos del tipo , cuya curva de rendimiento INTA es:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \left( \frac{t^e - t^a}{I} \right)$$

siendo

$\eta_0$ : Factor óptico (0.82).

$a_1$ : Coeficiente de pérdida (4.23).

$t^e$ : Temperatura media (°C).

$t^a$ : Temperatura ambiente (°C).

I: Irradiación solar (W/m<sup>2</sup>).

La superficie de apertura de cada captador es de 2.02 m<sup>2</sup>.

La disposición del sistema de captación queda completamente definida en los planos del proyecto.

## 6.2.9 DISEÑO DEL SISTEMA INTERCAMBIADOR-ACUMULADOR

El volumen de acumulación se ha seleccionado cumpliendo con las especificaciones del RITE.ITE10 y el punto 2 del apartado 3.3.3.1: Generalidades de la sección HE-4 DB-HE CTE.

$$50 < (V/A) < 180$$

donde:

A: Suma de las áreas de los captadores.

V: Volumen de acumulación expresado en litros.

Vivienda	Caudal l/h:	Pérdida de carga Pa:	Sup. intercambio m <sup>2</sup> :	Diámetro mm:	Altura (mm)	Vol. acumulación (l)
	648	800.0	1.60	660	1775	300
Total			1.60			300

La relación entre la superficie útil de intercambio del intercambiador incorporado y la superficie total de captación es superior a 0.15 e inferior o igual a 1.

## 6.2.10 DISEÑO DEL CIRCUITO HIDRÁULICO

### 6.2.10.1 CÁLCULO DEL DIÁMETRO DE LAS TUBERÍAS

Tanto para el circuito primario de la instalación, como para el secundario, se utilizarán tuberías de cobre.

El diámetro de las tuberías se selecciona de forma que la velocidad de circulación del fluido sea inferior a 2 m/s. El dimensionamiento de las tuberías se realizará de forma que la pérdida de carga unitaria en las mismas nunca sea superior a 40.00 mm.c.a/m.



## 6.2.10.2 CÁLCULO DE LAS PÉRDIDAS DE CARGA DE LA INSTALACIÓN

Deben determinarse las pérdidas de carga en los siguientes componentes de la instalación:

- Captadores
- Tuberías (montantes y derivaciones a las baterías de captadores del circuito primario).
- Intercambiador

### FÓRMULAS UTILIZADAS

Para el cálculo de la pérdida de carga,  $\Delta P$ , en las tuberías, utilizaremos la formulación de Darcy-Weisbach que se describe a continuación:

$$\Delta P = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{v^2}{2 \cdot 9,81}$$

siendo

- $\Delta P$ : Pérdida de carga (m.c.a).
- $\lambda$ : Coeficiente de fricción
- L: Longitud de la tubería (m).
- D: Diámetro de la tubería (m).
- v: Velocidad del fluido (m/s).

Para calcular las pérdidas de carga, se le suma a la longitud real de la tubería la longitud equivalente correspondiente a las singularidades del circuito (codos, té, válvulas, etc.). Ésta longitud equivalente corresponde a la longitud de tubería que provocaría una pérdida de carga igual a la producida por dichas singularidades.

De forma aproximada, la longitud equivalente se calcula como un porcentaje de la longitud real de la tubería. En este caso, se ha asumido un porcentaje igual al 15%.

El coeficiente de fricción,  $\lambda$ , depende del número de Reynolds.

Cálculo del número de Reynolds: ( $R_e$ )

$$R_e = \frac{(\rho \cdot v \cdot D)}{\mu}$$

siendo

- $R_e$ : Valor del número de Reynolds (adimensional).
- $\rho$ : 1000 Kg/m<sup>3</sup>
- v: Velocidad del fluido (m/s).
- D: Diámetro de la tubería (m).
- $\mu$ : Viscosidad del agua (0.001 poises a 20°C).

Cálculo del coeficiente de fricción ( $\lambda$ ) para un valor de  $R_e$  comprendido entre 3000 y 10<sup>5</sup> (éste es el caso más frecuente para instalaciones de captación solar):

$$\lambda = \frac{0,32}{R_e^{0,25}}$$

Como los cálculos se han realizado suponiendo que el fluido circulante es agua a una temperatura de 45°C y con una viscosidad de 2.857280 mPa s, los valores de la pérdida de carga se multiplican por el siguiente factor de corrección:

$$factor = \sqrt[4]{\frac{\mu_{Fi}}{\mu_{aei}}}$$

## 6.2.10.3 BOMBA DE CIRCULACIÓN

La bomba de circulación necesaria en el circuito primario se debe dimensionar para una presión disponible igual a las pérdidas totales del circuito (tuberías, captadores e intercambiadores). El caudal de circulación tiene un valor de 240.00 l/h.

La pérdida de presión en el conjunto de captación tiene un valor de 0.05 m.c.a. Se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P_T = \frac{\Delta P \cdot N \cdot (N + 1)}{4}$$

siendo

$\Delta P_T$ : Pérdida de presión en el conjunto de captación.

$\Delta P$ : Pérdida de presión para un captador

N: 2

La pérdida de presión en el intercambiador tiene un valor de 800.0 KPa.

Por tanto, la pérdida de presión total en el circuito primario tiene un valor de 6604 KPa.

La potencia de la bomba de circulación tendrá un valor de 0.07 kW. Dicho valor se ha calculado mediante la siguiente fórmula:

$$P = C \cdot \Delta p$$

siendo

P: Potencia eléctrica (kW)

C: Caudal (l/s)

$\Delta p$ : Pérdida total de presión de la instalación (KPa).

En este caso, utilizaremos una bomba de rotor húmedo montada en línea.

Según el apartado 3.4.4 'Bombas de circulación' de la sección HE-4 DB-HE CTE, la potencia eléctrica parásita para la bomba de circulación no deberá superar los valores siguientes:

Tipo de sistema	Potencia eléctrica de la bomba de circulación
Sistemas pequeños	50 W o 2 % de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.
Sistemas grandes	1% de la potencia calorífica máxima que pueda suministrar el grupo de captadores.

#### 6.2.10.4 VASO DE EXPANSIÓN

El valor teórico del coeficiente de expansión térmica, calculado según la norma UNE 100.155, es de 0.087. El vaso de expansión seleccionado tiene una capacidad de 5 l.

Para calcular el volumen necesario se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$V_t = V \cdot C_e \cdot C_p$$

siendo

$V_t$ : Volumen útil necesario (l).

V: Volumen total de fluido de trabajo en el circuito (l).

$C_e$ : Coeficiente de expansión del fluido.

$C_p$ : Coeficiente de presión

El volumen total de fluido contenido en el circuito primario se obtiene sumando el contenido en las tuberías (5.88 l), en los elementos de captación (2.72 l) y en el intercambiador (10.00 l). En este caso, el volumen total es de 18.60 l.

Con los valores de la temperatura mínima (-8°C) y máxima (14°C), y el valor del porcentaje de glicol etilénico en agua (28%) se obtiene un valor de 'Ce' igual a 0.087. Para calcular este parámetro se han utilizado las siguientes expresiones:

$$C_e = f_c \cdot (-95 + 1.2 \cdot t) \cdot 10^{-3}$$

siendo

$f_c$ : Factor de correlación debido al porcentaje de glicol etilénico.

t: Temperatura máxima en el circuito.

El factor 'fc' se calcula mediante la siguiente expresión:

$$fc = a \cdot (1.8 \cdot t + 32)^b$$

siendo

$$a = -0.0134 \cdot (G^2 - 143.8 \cdot G + 1918.2) = 17.87$$

$$b = 0.00035 \cdot (G^2 - 94.57 \cdot G + 500.) = -0.48$$

G: Porcentaje de glicol etilénico en agua (28%).

El coeficiente de presión ( $C_p$ ) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{\max}}{P_{\max} - P_{\min}}$$

siendo

$P_{\max}$ : Presión máxima en el vaso de expansión.

$P_{\min}$ : Presión mínima en el vaso de expansión.

El punto de mínima presión de la instalación corresponde a los captadores solares, ya que se encuentran a la cota máxima. Para evitar la entrada de aire, se considera una presión mínima aceptable de 1.5 bar.

La presión mínima del vaso debe ser ligeramente inferior a la presión de tarado de la válvula de seguridad (aproximadamente 0.9 veces). Por otro lado, el componente crítico respecto a la presión es el captador solar, cuya presión máxima es de 6 bar (sin incorporar el kit de fijación especial).

A partir de las presiones máxima y mínima, se calcula el coeficiente de presión ( $C_p$ ). En este caso, el valor obtenido es de 1.3.

#### 6.2.10.5 PURGADORES Y DESAIREADORES

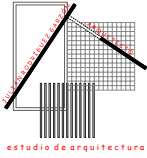
El sistema de purga está situado en la batería de captadores. Por tanto, se asume un volumen total de 100.0 cm<sup>3</sup>.

#### 6.2.11 SISTEMA DE REGULACIÓN Y CONTROL

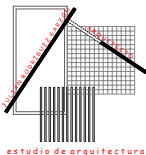
El sistema de regulación y control tiene como finalidad la actuación sobre el régimen de funcionamiento de las bombas de circulación, la activación y desactivación del sistema antiheladas, así como el control de la temperatura máxima en el acumulador. En este caso, el regulador utilizado es el siguiente: .

#### 6.2.12 AISLAMIENTO

El aislamiento térmico del circuito primario se realizará mediante coquilla flexible de espuma elastomérica. El espesor del aislamiento será de 30 mm en las tuberías exteriores y de 20 mm en las interiores.



## ANEXO 2. MEMORIA DE ESTRUCTURA



## **1 MEMORIA DE ESTRUCTURAS**

### **1.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL**

#### **1.1.1 CONSIDERACIONES INICIALES**

##### **1.1.1.1 CONDICIONANTES DE PARTIDA**

La edificación de referencia presenta un total de 3 niveles, los dos ejecutados mediante forjado colaborante.

Las condiciones climáticas y de ambiente existentes en la zona de ubicación del edificio recomiendan prestar una especial atención a la amagnitud de los recubrimientos, y, por tanto, a la disposición de los separadores adecuados

##### **1.1.1.2 DATOS SOBRE EL TERRENO**

En la determinación de los cimientos se han manejado características del terreno de acuerdo con la información proporcionada por el informe geotécnico elaborado por la empresa SONDANOR. Se ha adoptado una cimentación por losa con una presión admisible de valor  $0,50 \text{ N/mm}^2$ .

### **1.2 SISTEMA DE CIMENTACIÓN ELEGIDO**

La cimentación se organiza mediante losa con los adecuados sistemas de arriostramiento que se especifican en planos. El cálculo de sus dimensiones se ha realizado de acuerdo con la tensión admisible del terreno definida en el párrafo anterior.

Previamente al hormigonado del cimiento deberá disponerse una capa de 10 cm. de espesor mínimo de hormigón pobre HM-20 de limpieza.

No existen datos que hagan suponer que el nivel de cimentación esté bajo el nivel freático, aunque se prevé un adecuado sistema de drenaje.

### **1.3 SISTEMA ESTRUCTURAL ELEGIDO**

El sistema estructural elegido está constituido por forjados colaborantes realizados a base de chapa gracada de acero galvanizado.

### **1.4 CONDICIONES DE DURABILIDAD**

De acuerdo con las prescripciones contenidas en el capítulo VII de la EHE, el proyecto de la estructura considero las medidas necesarias para que alcance la duración de su vida útil prevista. En particular y de acuerdo con lo exigido en el art. 37.1.1, se especifican a continuación las clases de exposición consideradas en la estructura.

Cimentaciones, muros de sótano y elementos en contacto con el terreno .....	Ambiente II a
Vigas, pilares y elementos estructurales interiores.....	Ambiente I
Vigas, pilares y elementos estructurales situados a la intemperie .....	Ambiente II a
Forjados interiores, salvo cocinas y baños .....	Ambiente I
Forjados de cociñas y baños. Forjados sanitarios.Cubiertas no protegidas .....	Ambiente II a
Forjados exteriores.....	Ambiente II b

## 1.5 MEMORIA DE CALCULOS

### 1.5.1 DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	3 cub2		3 cub2	2.00	6.10
2	2 cub1		2 cub1	1.40	4.10
1	1 cub		1 cub	2.70	2.70
0	Cimentación				0.00

### 1.5.2 DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

#### Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación	Ang.	Punto fijo
P1	( 0.00, 0.00)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P2	( 0.00, 2.28)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P3	( 0.00, 5.06)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P4	( 0.00, 7.85)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P5	( -0.30, 13.17)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P6	( -0.30, 17.97)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P7	( -0.30, 22.77)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P8	( 0.00, 28.00)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P9	( 0.00, 36.15)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P10	( -8.33, 36.15)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P11	( -12.50, 36.15)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P12	( -12.50, 32.08)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P13	( -12.50, 28.00)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P14	( -10.50, 28.00)	0-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P15	( -10.50, 22.77)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P16	( -10.50, 17.97)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P17	( -10.50, 13.17)	0-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P18	( -10.80, 7.85)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P19	( -10.80, -0.00)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P20	( -7.17, -0.00)	0-1	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P21	( -4.17, 36.15)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P22	( -4.17, 28.00)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P23	( -8.33, 28.00)	2-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P24	( -0.30, 7.85)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P25	( -3.63, 7.85)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P26	( -7.17, 7.85)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P27	( -10.50, 7.85)	1-2	Sin vinculación exterior	0.0	Centro
P28	( -0.30, 28.00)	1-3	Sin vinculación exterior	0.0	Centro

### 1.5.3 DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Referencia pilar	Planta	Dimensiones	Coefs. empotramiento		Coefs. pandeo	
			Cabeza	Pie	Pandeo x	Pandeo Y
P1	1	2xUPN-100([ ])	0.30	1.00	1.00	1.00
P2,P3	1	2xUPN-80([ ])	0.30	1.00	1.00	1.00
P4	1	2xUPN-140([ ])	0.30	1.00	1.00	1.00
P5	2	2xUPN-300(Γ)	0.30	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN-240([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
P6	2	2xUPN-280(Γ)	0.30	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN-220([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
P7	2	2xUPN-280(Γ)	0.30	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN-240([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
P8	3	2xUPN-140(Γ)	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN-140([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN-140([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
P9	3	2xUPN-120(Γ)	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN-120([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN-120([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
P10	3	2xUPN-160(Γ)	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN-160([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN-100([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
P11,P12	3	2xUPN-80(Γ)	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN-80([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN-80([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
P13	3	2xUPN-80(Γ)	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN-80([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN-100([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
P14	3	2xUPN-80(Γ)	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	2xUPN-120([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN-140([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
P15,P16,P17	2	2xUPN-280(Γ)	0.30	1.00	1.00	1.00
	1	2xUPN-280([ ])	1.00	1.00	1.00	1.00
P18	1	2xUPN-260([ ])	0.30	1.00	1.00	1.00
P19	1	2xUPN-160([ ])	0.30	1.00	1.00	1.00
P20	1	2xUPN-240([ ])	0.30	1.00	1.00	1.00
P21,P22,P23	3	HEB-100	0.30	1.00	1.00	1.00
P24	2	HEB-160	0.30	1.00	1.00	1.00
P25,P26,P27	2	HEB-100	0.30	1.00	1.00	1.00
P28	3	HEB-100	0.30	1.00	1.00	1.00
	2	HEB-100	1.00	1.00	1.00	1.00

#### 1.5.4 LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (KN/m3)	Tensión admisible (KN/m2)
Todas	35	98100.00	49.05

#### 1.5.5 LISTADO DE PAÑOS

##### Losas mixtas consideradas

Nombre	Descripción de la chapa
EUROCOL 60	EUROPERFIL Canto: 59 mm Intereje: 205 mm Ancho panel: 820 mm Ancho superior: 84 mm Ancho inferior: 58 mm Tipo de solape lateral: Superior Límite elástico: 326 MPa Perfil: 1.20mm Peso superficial: 0.14 KN/m2 Sección útil: 16.14 cm2/m Momento de inercia: 90.10 cm4/m Módulo resistente: 27.81 cm3/m

Distancia máxima entre sopandas: 2.60 m  
Peso propio: 4.20 KN/m2

#### 1.5.6 NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-CTE  
Aceros conformados: CTE DB-SE A  
Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A  
Losas mixtas: Eurocódigo 4

#### 1.5.7 ACCIONES CONSIDERADAS

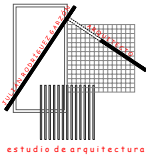
##### **Gravitatorias**

Nombre del grupo	S.C.U (KN/m2)	Cargas muertas (KN/m2)
cub2	1.37	4.91
cub1	1.37	4.91
cub	1.37	4.91
Cimentación	0.98	1.96

##### **Viento**

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden





**Coefficientes de Cargas**

+X: 1.00      -X:1.00  
 +Y: 1.00      -Y:1.00

Según CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: C

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática  $q_e$  que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado.:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$q_b$  Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

$C_e$  Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

$C_p$  Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.4 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

$q_n$ (KN/m <sup>2</sup> )	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	$C_n$ (presión)	$C_n$ (succión)	esbeltez	$C_n$ (presión)	$C_n$ (succión)
0.52	0.61	0.74	-0.40	0.61	0.74	-0.40

**Anchos de banda**

Plantas	Ancho de banda Y	Ancho de banda
En todas las plantas	10.00	10.00

**Sismo**

NCSE-02

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

Provincia:LUGO Término:LUGO

Coef. Contribución K = 1.00 Coeficiente de riesgo: 1.0

Aceleración sísmica básica:  $A_b/g = 0.04$

Aceleración sísmica cálculo:  $A_c = 0.042$

Coeficiente de suelo: C = 1.30

Parte de sobrecarga a considerar: 0.50

Amortiguamiento: 5 %

Ductilidad de la estructura: 2.00 Ductilidad baja

Número de modos: 6

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

**Hipótesis de carga**

Automáticas	<p>Carga permanente Sobrecarga de uso Sismo X Sismo Y Viento +X exc.+ Viento +X exc.- Viento -X exc.+ Viento -X exc.- Viento +Y exc.+ Viento +Y exc.- Viento -Y exc.+ Viento -Y exc.-</p>
-------------	---

### 1.5.8 ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	Acciones características

### 1.5.9 SITUACIONES DE PROYECTO

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

#### – Situaciones no sísmicas

##### – Con coeficientes de combinación

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

##### – Sin coeficientes de combinación

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

#### – Situaciones sísmicas

##### – Con coeficientes de combinación

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

##### – Sin coeficientes de combinación

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

Donde:

- Acción permanente
- Acción variable
- Acción sísmica
- Coefficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- Coefficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- Coefficiente parcial de seguridad de las acciones variables de  
(i > 1) para situaciones no sísmicas  
(i ≥ 1) para situaciones sísmicas
- Coefficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
- Coefficiente de combinación de la acción variable principal
- Coefficiente de combinación de las acciones variables de  
(i > 1) para situaciones no sísmicas  
(i ≥ 1) para situaciones sísmicas

#### Coefficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) y coeficientes de combinación ( $\psi$ )

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

#### – E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-CTE

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coefficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coefficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coefficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coefficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favorable	Desfavorable	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

#### – E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE

Situación 1: Persistente o transitoria
--

	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favor	Desfavor	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favor	Desfavor	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favor	Desfavor	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )		Coeficientes de combinación ( $\psi$ )	
	Favor	Desfavor	Principal	Acompañamiento
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga	0.00	1.00	0.60	0.60
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(\*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- Tensiones sobre el terreno
- Desplazamientos

<b>Situación 1: Acciones variables sin</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favor	Desfavo
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

<b>Situación 2: Sísmica</b>		
	Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ )	
	Favor	Desfavo
Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)	-1.00	1.00

## 1.6 MATERIALES UTILIZADOS

### 1.6.1 HORMIGONES

Elemento	Hormigón	Plantas	Fck (MPa)	$\gamma_c$
Forjados	HA-25 , Control Estadístico	Todas	25	1.30 a 1.50
Cimentación	HA-25 , Control Estadístico	Todas	25	1.30 a 1.50
Pilares y pantallas	HA-25 , Control Estadístico	Todas	25	1.30 a 1.50
Muros	HA-25 , Control Estadístico	Todas	25	1.30 a 1.50

### 1.6.2 ACEROS POR ELEMENTO Y POSICIÓN

#### Aceros en barras

Elemento	Posición	Acero	Fyk (MPa)	$\gamma_s$
Pilares y pantallas	Barras(Verticales)	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
	Estribos(Horizontales)	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
Vigas	Negativos(superior)	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
	Positivos(inferior)	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
	Montaje(superior)	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
	Piel(lateral)	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15

	Estribos	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
Forjados	Punzonamiento	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
	Negativos(superior)	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
	Positivos(inferior)	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
	Nervios negativos	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
	Nervios positivos	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
Losas de cimentación	Punzonamiento	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
	Negativos(superior)	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15
	Positivos(inferior)	B 400 S , Control Normal	400	1.00 a 1.15

### Aceros en perfiles

Tipo acero	A cero	Lim. elástico	Módulo de elasticidad
Aceros		235	206
Aceros		275	206

## 1.7 NORMAS QUE AFECTAN A LA ESTRUCTURA

### 1.7.1 ACCIONES Y CONSIDERACIONES RELATIVAS AL TERRENO

CTE-DB SE-AE  
NCSE-02

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN  
NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN

### 1.7.2 CEMENTO

RC-03 INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS  
OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS  
MODIFICACIÓN DE LAS NORMAS UNE DEL ANEXO AL REAL DECRETO 1313/1988 DE 28 DE OCTUBRE, SOBRE  
OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE CEMENTOS

### 1.7.3 ESTRUCTURAS DE FORJADOS

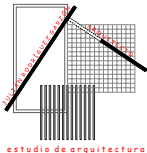
EFHE INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES  
DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS  
FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS  
MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO ANTERIOR SOBRE AUTORIZACIÓN DE  
USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS  
ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS  
SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN

### 1.7.4 ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

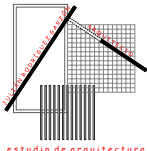
NBE EHE-98

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL.  
Real Decreto 2661/1998 de 11-Dic., del Ministerio de Fomento. (BOE 13.Ene.99).

Julián Rodríguez Garzón, arquitecto  
Lugo, enero de 2009



## ANEXO 3. CERTIFICADO DE OBRA COMPLETA



**D. JULIÁN RODRÍGUEZ GARZÓN, ARQUITECTO COLEGIADO EN COLEGIO OFICIAL DE ARQUITECTOS DE GALICIA CON EL Nº 2859 Y CON D.N.I. NÚMERO 46.055.663 A.**

**CERTIFICO:**

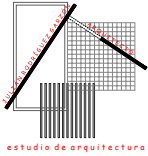
Que el Proyecto de **“PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO”**, situada en el **Complejo Deportivo de Frigsa, calle Monte Faro, s/n** provincia de **LUGO** viene referido a una obra completa, susceptible de ser entregada para su uso correspondiente, una vez finalizadas.

Asimismo debo hacer constar que, del resultado de las comprobaciones llevadas a cabo en el replanteo previo, se deduce la viabilidad del proyecto mencionado dentro del solar destinado para ello, del que certifico que su realidad geométrica se corresponde con la documentación que obra en mi poder.

Y para que conste a los efectos oportunos, según se especifica en el artículo 110 de la ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público, se expide el presente certificado en Lugo a 8 de ENERO de DOS MIL NUEVE.

Julián Rodríguez Garzón, arquitecto  
Lugo, enero de 2009



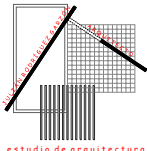


## ANEXO 4. CERTIFICADO DE VIABILIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA ACONDICIONAMIENTO DE PLANTA BAJO CUBIERTA PARA AMPLIACIÓN DE OFICINA DE EMPLEO DE ORDES

---

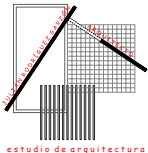
MEMORIA



El arquitecto autor del presente Proyecto, **Certifica la viabilidad de la ejecución de la Obra**, en el espacio disponible, del que se ha verificado su realidad geométrica, sin que exista ningún impedimento físico para la iniciación de las obras, una vez que haya procedido a la adjudicación de las mismas.

Y para que conste, el cumplimiento del artículo 112 de la ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público, se firma el presente CERTIFICADO en Lugo, a ocho de enero de dos mil nueve.

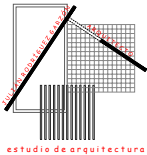
Julián Rodríguez Garzón, arquitecto  
Lugo, enero de 2009



## ANEXO 5. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

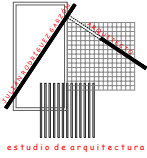
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA ACONDICIONAMIENTO DE PLANTA BAJO CUBIERTA PARA AMPLIACIÓN DE OFICINA DE EMPLEO DE  
ORDES

---



Dada la naturaleza de la obra y sus importes, según el Artículo 54 de la ley 30/2007, de 30 de octubre, de contratos del sector público, no es necesario establecer ninguna clasificación para la empresa adjudicataria.

Julián Rodríguez Garzón, arquitecto  
Lugo, enero de 2009

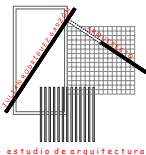


## NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA ACONDICIONAMIENTO DE PLANTA BAJO CUBIERTA PARA AMPLIACIÓN DE OFICINA DE EMPLEO DE ORDES

---

MEMORIA



## NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

De acuerdo con lo dispuesto en el art. 1º A). Uno del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto de Edificación se han observado las siguientes Normas vigentes aplicables sobre construcción.

## ÍNDICE DE MATERIAS

1. Abastecimiento de Agua Vertido y Depuración	13. Casilleros Postales	27. Fontanería
2. Acciones en la Edificación	2. Acciones en la Edificación	28. Habitabilidad
3. Actividades Recreativas	15. Cimentaciones	29. Instalaciones Especiales
4. Aislamiento	16. Combustibles	30. Medio Ambiente e Impacto Ambiental
5. Aparatos Elevadores	17. Consumidores	31. Protección contra Incendios
6. Aparatos a Presión	18. Control de Calidad	32. Proyectos
7. Audiovisuales, Antenas y Telecomunicaciones	19. Cubiertas e Impermeabilizaciones	33. Residuos
8. Barreras Arquitectónicas	20. Electricidad e Iluminación	
9. Blindajes	21. Estadística	
10. Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria	22. Estructuras de Acero	
11. Cales	23. Estructuras de Fábrica	
12. Carpintería	24. Estructuras Forjados	
	25. Estructuras de Hormigón	
	2. Acciones en la Edificación	

## NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE

### 1. ABASTECIMIENTO DE AGUA, VERTIDO Y DEPURACIÓN

CÓDIGO TÉCNICO DE LA  
EDIFICACIÓN DB HS 4 SALUBRIDAD,  
SUMINISTRO DE AGUA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

CÓDIGO TÉCNICO DE LA  
EDIFICACIÓN DB HS 5 SALUBRIDAD,  
EVACUACIÓN DE AGUAS

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

CONTADORES DE AGUA FRÍA.

- ORDEN de 28-DIC-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 6-MAR-89

CONTADORES DE AGUA  
CALIENTE.

- ORDEN de 30-DIC-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 30-ENE-89

NORMAS PROVISIONALES  
SOBRE INSTALACIONES  
DEPURADORAS Y VERTIDO DE  
AGUAS RESIDUALES AL MAR.

- RESOLUCIÓN de 23-ABR-69 de la

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA ACONDICIONAMIENTO DE PLANTA BAJO CUBIERTA PARA AMPLIACIÓN DE OFICINA DE EMPLEO DE ORDES

Dirección General de Puertos y Señales  
Marítimas

- B.O.E.: 20-JUN-69
- Corrección errores: 4-AGO-69

TEXTO REFUNDIDO DE LA  
LEY DE AGUAS.

- REAL DECRETO de 20-JUL-01, del Ministerio de Medio Ambiente
- B.O.E.: 24-JUL-01

### 2. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

CÓDIGO TÉCNICO DE LA  
EDIFICACIÓN DB SE AE SEGURIDAD  
ESTRUCTURAL, ACCIONES EN LA  
EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

NORMA DE CONSTRUCCIÓN  
SISMORRESISTENTE: PARTE  
GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02).

- REAL DECRETO 997/2002, de 27-SEP, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 11-OCT-02

### 3. ACTIVIDADES RECREATIVAS

REGLAMENTO GENERAL DE

POLICIA DE ESPECTÁCULOS  
PÚBLICOS Y ACTIVIDADES  
RECREATIVAS.

- REAL DECRETO 2816/82 del Ministerio del Interior de 27-AGO-82.
- B.O. E. 6-NOV-82
- Corrección de errores:
- 29-NOV-82 y 1-OCT-83

CÓDIGO TÉCNICO DE  
LA EDIFICACIÓN Deroga los  
artículos 2 al 9, ambos inclusive,  
y 20 a 23, ambos inclusive,  
excepto el apartado 2 del artículo  
20 y el apartado 3 del artículo 22  
del reglamento anterior.

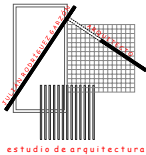
- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

REGLAMENTO DE  
MÁQUINAS RECREATIVAS Y  
DE AZAR.

- DECRETO 106/1998, de 12-FEB, de la Consellería de Xusticia, Interior y Relaciones Laborales.
- D.O.G. 03-ABR-98.

REGLAMENTO DE  
MÁQUINAS RECREATIVAS Y  
DE AZAR.

- ORDEN de 27-MAY, de la Consellería de Xusticia, Interior y



#### Relaciones Laborales.

- D.O.G. 08-JUN-98
- Corrección errores: 12-JUN-98

### 4. AISLAMIENTO

#### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

##### DB HE 1 AHORRO DE ENERGÍA, LIMITACIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

#### NORMA BÁSICA NBE-CA-88 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS ACLARACIONES Y CORRECCIONES DE LOS ANEXOS DE LA NBE-CA-82.

- ORDEN de 29-SEP-88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- B.O.E.: 8-OCT-88.

#### Modifica la NORMA BÁSICA NBE-CA-82 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS

- REAL DECRETO 2115/1982, de 12-AGO, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 3-SEP-82

- Corrección errores: 7-OCT-82

#### Modifica la NORMA BÁSICA NBE-CA-81 SOBRE CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS

- REAL DECRETO 1909/1981, de 24-JUL, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 7-SEP-81

#### PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.

- LEY 7/97 de 11-AGO-97, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 20-AGO-97.

#### PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. REGLAMENTO

- DECRETO 150/99 de 7-MAY-99, de Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 27-MAY-99.

#### PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA. REGLAMENTO

- DECRETO 320/2002 de 7-NOV-02, de Consellería de Medio Ambiente. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 28-NOV-02.

#### LEY DEL RUIDO.

- LEY 37/2003 de Jefatura del Estado, de 17 de Noviembre, del Ruido.
- B.O.E.: 18.11.2003

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2709/1985, de 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-MAR-86
- Corrección de errores: 5-JUN-86

#### POLIESTIRENOS

#### EXPANDIDOS.

- ORDEN de 23-MAR-99. del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 5-ABR-99
- Modifica especificaciones técnicas de R.D. 2709/85

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO PARA AISLAMIENTO TÉRMICO Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 1637/1986, de 13-JUN, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 5-AGO-86
- Corrección errores: 27-OCT-86

### 5. APARATOS ELEVADORES

#### DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO 95/16/CE SOBRE ASCENSORES.

- REAL DECRETO 1314/1997 de 01-AGO-97, del Parlamento Europeo y del Consejo 95/19/CE
- B.O.E.: 30-SEP-97
- Corrección de errores: B.O.E.- 28-JUL-98

#### INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AEM1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTRO-MECÁNICOS.

- ORDEN de 23-SEP-87, del Ministerio de Industria y Energía (art. 10 a 15, 19 y 23)
- B.O.E.: 6-OCT-87
- Corrección errores: 12-MAY-88

#### PRESCRIPCIONES TÉCNICAS NO PREVISTAS EN LA ITC -MIE-AEMI, DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y SU MANUTENCIÓN.

- RESOLUCIÓN de 27-ABR-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.: 15-MAY-92

#### MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AEM1, REFERENTE A ASCENSORES ELECTROMECAÑICOS.

- ORDEN de 12-SEP-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. ART. 10 a 15, 19 y 23.
- B.O.E.: 17-SEP-91
- Corrección errores: 12-OCT-91

#### ASCENSORES SIN CUARTOS DE MÁQUINAS.

- RESOLUCIÓN de 3-ABR-97. de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial
- B.O.E.: 23-ABR-97
- Corrección de errores: 23-MAY-97

#### APARATOS ELEVADORES HIDRAULICOS.

- ORDEN de 30-JUL-74. del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 9-AGO-74

#### ASCENSORES CON MÁQUINA EN FOSO

- RESOLUCIÓN de 10-SEP-98, de la Dirección General de Tecnología y Seguridad Industrial
- B.O.E.: 25-SEP-98

#### GRUAS.

- REAL DECRETO 836/2003 de 27 de Junio
- Corrección de errores: B.O.E.: 23.01.2004.

### 6. APARATOS A PRESIÓN

#### REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1244/1979, de 4-ABR, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 29-MAY-79
- Corrección errores: 28-JUN-79
- Corrección errores: 24-ENE-91

#### MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6, 9, 19, 20 y 22 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN.

- REAL DECRETO 1504/1990, de 23-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-NOV-90
- Corrección de errores: 24-ENE-91

#### INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AP1. CALDERAS, ECONOMIZADORES Y OTROS APARATOS.

- ORDEN de 17-MAR-81, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-ABR-81
- Corrección errores: 22-DIC-81

#### MODIFICACIÓN DE LA ITC-MIE-AP1 ANTERIOR.

- ORDEN de 28-MAR-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 13-ABR-85

#### ITC-MIE-AP2. TUBERÍAS PARA FLUIDOS RELATIVOS A CALDERAS.

- ORDEN de 6-OCT-80, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-NOV-80

#### DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 76/767/CEE SOBRE APARATOS A PRESIÓN.

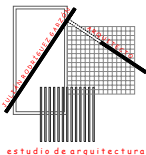
- Real Decreto 473/88 de 30-MAR-88
- B.O.E.: 20-MAY-88

#### DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 87/404/CEE, SOBRE RECIPIENTES A PRESIÓN SIMPLES.

- Real Decreto 1495/1991 del Mº de Industria y Energía de 11-OCT-91
- B.O.E.: 15-OCT-91
- Corrección de errores: 25-NOV-91

#### MODIFICACION DEL REAL DECRETO 1495/1991 .

- Real Decreto 2486/94 del Mº de Industria y Energía de 23-DIC-94
- B.O.E.: 24-ENE-95



## **7. AUDIOVISUALES Y ANTENAS**

### INFRAESTRUCTURAS

COMUNES EN EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES.

- LEY 1/1998, de 27-FEB, de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 28-FEB-98

### TELECOMUNICACIONES.

REGLAMENTO. INFRAESTRUCTURAS COMUNES.

- REAL DECRETO 401/2003, de 04-ABR, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- B.O.E.: 14-MAY-03

### TELECOMUNICACIONES.

DESARROLLO DEL REGLAMENTO. INFRAESTRUCTURAS COMUNES.

- ORDEN CTE 1296/2003, de 14-MAY, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- B.O.E.: 27-MAY-03

### GENERAL DE

TELECOMUNICACIONES.

- LEY 11/98 de la Jefatura del Estado de 24-ABR-98
- B.O.E.: 25-ABR-98

### TELECOMUNICACIONES POR

SATELITE.

- REAL DECRETO 136/97 del Mº de Fomento de 31-ENE-97
- B.O.E.: 1-FEB-97
- Corrección de errores: 14-FEB-97

### LEY GENERAL DE

TELECOMUNICACIONES.

- LEY 32/2003, de 3 de Noviembre, de Jefatura del Estado, General de Telecomunicaciones.
- B.O.E.: 04.11.2003.

## **8. BARRERAS ARQUITECTÓNICAS**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

ACCESIBILIDAD E SUPRESIÓN DE BARREIRAS ARQUITECTÓNICAS.

- LEY 8/ 1997, de 20-AGO-97, de la Consellería de Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia
- D.O.G.: 29-AGO-97

### REGLAMENTO DE

ELIMINACIÓN DE BARREIRAS.

- Real Decreto 35/2000
- DOGA: 29-FEB-00

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.

- REAL DECRETO 556/1989, de 19-MAY, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 23-MAY-89

RESERVA Y SITUACIÓN DE LAS V.P.O. DESTINADAS A

MINUSVÁLIDOS.

- REAL DECRETO 355/1980, de 25-ENE, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 28-FEB-80

ACCESOS, APARATOS ELEVADORES Y CONDICIONES DE LAS VIVIENDAS PARA MINUSVÁLIDOS EN VIVIENDAS DE PROTECCIÓN OFICIAL.

- ORDEN de 3-MAR-80, del Ministerio de Obras; Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 10-MAR-80

INTEGRACIÓN SOCIAL DE MINUSVALIDOS (Titulo IX, Artículos 54 a 61).

- LEY 13/1982, de 7-ABR
- B.O.E.: 30-ABR-82

## **9. BLINDAJES**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS TIPOS DE "BLINDAJES TRANSPARENTES O TRANSLÚCIDOS" PARA SU HOMOLOGACIÓN POR EL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGÍA.

- Orden de 13-MAR-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E. de 08-ABR-86.

## **10. CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN, AGUA CALIENTE SANITARIA Y GAS**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB HE 4 AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS (RITE) (CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA) E I.T.C.

- REAL DECRETO 1751/1998, de 31-JUL, del Ministerio de Presidencia.
- B.O.E.: 5-AGO-98

NORMAS TÉCNICAS DE RADIADORES CONVECTORES DE CALEFACCIÓN POR FLUIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 3089/1982, de 15-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-NOV-82

NORMAS TÉCNICAS SOBRE ENSAYOS PARA HOMOLOGACIÓN DE RADIADORES Y CONVECTORES POR MEDIO DE FLUIDOS.

- ORDEN de 10-FEB-83, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-FEB-83

COMPLEMENTO DE LAS

NORMAS TÉCNICAS ANTERIORES (HOMOLOGACIÓN DE RADIADORES).

- REAL DECRETO 363/1984, DE 22-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 25-FEB-84

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CHIMENEAS MODULARES METÁLICAS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2532/1985, de 18-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 3-ENE-86
- Corrección errores: 27-FEB-86

CRITERIOS SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN POR LEGIONELLAS

- INSTALACIONES TÉRMICAS
- DECRETO 9/2001 de 11-ENE
- D.O.G 15-ENE-2001

CRITERIOS HIGIÉNICO-SANITARIOS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.

- REAL DECRETO 909/2001, de 27-JUL-01 del Ministerio de Sanidad y Consumo.
- B.O.E.: 28-JUL-01

**11. CALES** INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELO RCA-92.

- Orden de 18-DIC-92 del Mº de Obras Públicas y T.
- B.O.E. 26-DIC-92.

## **12. CARPINTERÍA**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PERFILES EXTRUÍDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2699/1985, de 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-FEB-86

## **13. CASILLEROS POSTALES**

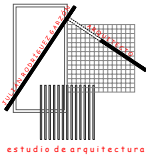
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS.

- DECRETO 1653/1964, de 4-MAY, del Ministerio de la Gobernación
- B.O.E.: 9-JUN-64
- Corrección de errores: 9-JUL-64

MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE CORREOS.

- ORDEN de 14-AGO-71 del Ministerio de Gobernación
- B.O.E.: 3-SEP-71





## **14. CEMENTOS**

### **CEMENTOS.R-C 03**

- REAL DECRETO 1797/2003 del Ministerio de la Presidencia, de 26 de Diciembre.
- B.O.E.:16.01.2004

### **OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS.**

- REAL DECRETO 1313/1988, de 28-OCT, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-NOV-88

### **MODIFICACIÓN DE LAS NORMAS UNE DEL ANEXO AL R.D.1313/1988, de 28 de OCTUBRE, SOBRE OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE CEMENTOS.**

- ORDEN de 28-JUN-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 30-JUN-89

### **MODIFICACIÓN DE LA ORDEN ANTERIOR (28-JUN-89).**

- ORDEN de 28-DIC-89, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 29-DIC-89

### **MODIFICACIÓN DEL ANEXO DEL R.D. 1313/1988 ANTERIOR.**

- ORDEN de 4-FEB-92, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 11-FEB-92

## **15. CIMENTACIONES**

### **CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-C SEGURIDAD ESTRUCTURAL, CIMENTOS**

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

## **16. COMBUSTIBLES**

### **REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS EN LOCALES DESTINADOS A USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS O COMERCIALES.**

- REAL DECRETO 1853/1993, de 27-OCT. del Ministerio de la Presidencia
- B.O.E.: 24-NOV-93
- Corrección errores: 8-MAR-94

### **INSTRUCCIÓN SOBRE DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES RECEPTORAS DE GASES COMBUSTIBLES.**

- ORDEN de 17-DIC-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 9-ENE-86
- Corrección errores: 26-ABR-86

### **INSTRUCCIÓN 1/2006, DO 13 DE XANEIRO, DA DIRECCIÓN XERAL DE INDUSTRIA, ENERXÍA E MINAS, DE INTERPRETACIÓN E APLICACIÓN DO REAL DECRETO 1853/1993, DO 22 DE OUTUBRO, POLO QUE SE APROBA O REGULAMENTO DE INSTALACIONES DE GAS EN LOCAIS DESTINADOS A**

### **USOS DOMÉSTICOS, COLECTIVOS OU COMERCIAIS**

#### **- D.O.G. 8-FEB-06 REGLAMENTO SOBRE INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE GASES LICUADOS DEL PETRÓLEO (GLP) EN DEPÓSITOS FIJOS.**

- ORDEN de 29-ENE-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-FEB-86
- Corrección errores: 10-JUN-86

#### **REGLAMENTO DE REDES Y ACOMETIDAS DE COMBUSTIBLES GASEOSOS E INSTRUCCIONES.**

- "MIG"
- ORDEN de 18-NOV-74, del Ministerio de Industria
- B.O.E.: 6-DIC-74

#### **MODIFICACIÓN DE LOS PUNTOS 5.1 y 6.1 DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.**

- ORDEN de 26-OCT-83, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-NOV-83
- Corrección errores: 23-JUL-84

#### **MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2.**

- ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-JUL-84

#### **MODIFICACION DEL APARTADO 3.2.1.**

- B.O.E.: 21-MAR-94

#### **MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIG-R.7.1, ITC-MIG-R.7.2.**

- ORDEN de 29-MAY-98, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUN-98.

#### **REGLAMENTO DE APARATOS QUE UTILIZAN COMBUSTIBLES GASEOSOS.**

- REAL DECRETO 494/1988, de 20-MAY, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 25-MAY-88
- Corrección errores: 21-JUL-88

#### **INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 a 9 y 11 a 14.**

- ORDEN de 7-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 20-JUN-88

#### **MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 1 Y 2.**

- ORDEN de 17-NOV-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 29-NOV-88

#### **MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 7.**

- ORDEN de 20-JUL-90, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-AGO-90

#### **MODIFICACIÓN DE LAS**

#### **INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 6 y 11.**

- ORDEN de 15-FEB-91, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 26-FEB-91

#### **INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-MIE-AG 10, 15, 16, 18 y 20.**

- ORDEN de 15-DIC-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-DIC-88

#### **INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IP 03 "INSTALACIONES PETROLIFERAS PARA USO PROPIO"**

- REAL DECRETO 1427/1997, de 15-SEP, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-OCT-97
- Corrección de errores: 24-ENE-98
- RESOLUCIÓN de 24-FEB-99 de la Consellería de Industria y Comercio.
- D.O.G.: 15-MAR-99
- NUEVO PLAZO HASTA 23-ABR-00

#### **DEPÓSITOS DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLIFEROS.**

- REAL DECRETO 1562/1998, de 17-JUL, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 8-AGO-97
- MODIFICA LA INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MI-IP02 "PARQUES DE ALMACENAMIENTO DE LÍQUIDOS PETROLÍFEROS".
- Corrección de Errores. B.O.E.: 20-NOV-98.

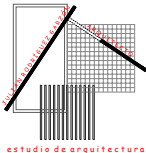
#### **MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1992 DE APLICACIÓN DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 92/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS.**

- REAL DECRETO 276/1995, de 24-FEB-95 del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-MAR-95

#### **APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90/396/CEE, SOBRE RENDIMIENTO PARA LAS CALDERAS NUEVAS DE AGUA CALIENTE ALIMENTADAS POR COMBUSTIBLES LÍQUIDOS O GASEOSOS.**

- REAL DECRETO 275/1995, de 24-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 27-MAR-95
- Corrección erratas: 26-MAY-95

#### **APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO DE**



LAS COMUNIDADES EUROPEAS 90/42/CEE, SOBRE APARATOS DE GAS.

- REAL DECRETO 1428/1992, de 27-NOV, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- B.O.E.: 5-DIC-92
- Corrección de errores: 27-ENE-93

## **17. CONSUMIDORES**

DEFENSA DE LOS CONSUMIDORES Y USUARIOS.

- Ley 26/84 de 19-JUL-84 de Jefatura del Estado.
- B.O.E. 21-JUL-84.

## **18. CONTROL DE CALIDAD**

CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

- DECRETO 232/1993 de 20-SEP-93 de la Consellería de Presidencia de la Xunta de Galicia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G. 15-OCT-93.

ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADOS. INFORMACIÓN QUE DEBEN CONTENER LOS DOCUMENTOS EMITIDOS.

- ORDEN 24-JUN-03 401/2003, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.
- D.O.G.: 04-JUN-03

## **19. CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 1 SALUBRIDAD, PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

HOMOLOGACIÓN DE LOS "PRODUCTOS BITUMINOSOS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN LA EDIFICACIÓN".

- Orden 12-MAR-86 del Ministerio de Industria.
- B.O.E. de 22-MAR-86.

## **20. ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN**

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. "REBT"

- DECRETO 842/2002, de 2-AGO, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
- B.O.E.: 18-SEP-02
- Entra en vigor: 18-SEP-03

REBT. APLICACIÓN EN GALICIA DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.

- ORDEN 23-JUL-03, de la Consellería de Innovación, Industria y Comercio.
- D.O.G.: 07-AGO-03
- Corrección de errores: D.O.G.A. 15.09.03

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB HE 5 AHORRO DE ENERGÍA, CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

DISTANCIAS A LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

- REAL DECRETO 195/2000 de 1-DIC-00.
- B.O.E. 27-DIC-00

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO.

- RESOLUCIÓN de 18-ENE-88, de la Dirección General de Innovación Industrial
- B.O.E.: 19-FEB-88

REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

- REAL DECRETO 3275/1982, de 12-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-DIC-82
- Corrección errores: 18-ENE-83

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS "MIE-RAT" DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 6-JUL-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 1-AGO-84

MODIFICACIÓN DE LAS "ITC-MIE-RAT" 1, 2, 7, 9,15,16,17 y 18.

- B.O.E.: 5-JUL-88
- ORDEN de 23-JUN-88, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:5-JUL-88
- Corrección errores: 3-OCT-88

COMPLEMENTO DE LA ITC "MIE-RAT" 20.

- ORDEN de 18-OCT-84, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.:25-OCT-84

DESARROLLO Y CUMPLEMENTO DEL REAL DECRETO 7/1988 DE 8-ENE, SOBRE EXIGENCIAS DE SEGURIDAD DE MATERIAL ELÉCTRICO.

- ORDEN de 6-JUN-89, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-JUN-89
- Corrección errores: 3-MAR-88

REGLAMENTO DE CONTADORES DE USO CORRIENTE CLASE 2.

- REAL DECRETO 875/1984, de 28-MAR, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 12-MAY-84
- Corrección errores: 22-OCT-84

PROCEDIMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN.

- ORDEN de 7-JUL-97 de la Consellería de Industria. Xunta de Galicia
- D.O.G.: 30-JUL-97

NORMAS PARTICULARES PARA LAS INSTALACIONES DE ENLACE EN LA SUMINISTRACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN DE "UNIÓN ELÉCTRICA FENOSA".

- RESOLUCIÓN de 30-JUL-87, de la Consellería de Trabajo de la Xunta de Galicia

CONDICIONES TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO A LAS QUE SE DEBERÁN SOMETER LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN.

- DECRETO 275/2001 de 4-OCT-01 de la Consellería de Industria y Comercio.
- D.O.G.: 25-OCT-01

## **21. ESTADÍSTICA**

ELABORACIÓN DE ESTADÍSTICA DE LA EDIFICACIÓN Y LA VIVIENDA.

- DECRETO 69/89 de 31-MAR-89
- D.O.G. 16-MAY-89.
- Modificación LEY 7/1993 de Ministerio de Cultura D.O.G. 14-JUN-1993.

## **22. ESTRUCTURAS DE ACERO**

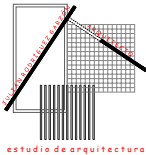
CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

## **23. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-F SEGURIDAD ESTRUCTURAL, FÁBRICA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006



#### PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS "RL-88".

- ORDEN de 27-JUL-88, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y con la Secretaría del Gobierno
- B.O.E.: 3-AGO-88

#### PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE BLOQUES EN OBRAS (RB-90).

- ORDEN de 04-JUL-90.
- B.O.E.: 11-JUL-90

### 24. ESTRUCTURAS FORJADOS

#### FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS.

- REAL DECRETO 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno
- B.O.E.: 8-AGO-80

#### MODIFICACIÓN DE FICHAS TÉCNICAS A QUE SE REFIERE EL REAL DECRETO ANTERIOR SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES DE PISOS Y CUBIERTAS.

- ORDEN de 29-NOV-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo
- B.O.E.: 16-DIC-89

#### ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMIRRESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN.

- REAL DECRETO 2702/1985, de 18-DIC, del Ministerio de Industria y Energía.
- B.O.E.: 28-FEB-86

#### ACTUALIZACIÓN DE LAS FICHAS DE AUTORIZACIÓN DE USO DE SISTEMAS DE FORJADOS.

- RESOLUCION DE 30-ENE-97 del Mº de Fomento.
- B.O.E.: 6-MAR-97

#### INSTRUCCIONES PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS (EFHE).

- REAL DECRETO 642/2002, de 5-JUL, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 06-AGO-02
- Entra en vigor: 06-FEB-03 (Deroga "EF-96")

### 25. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

#### INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE).

- REAL DECRETO 2661/1998, de 11-DIC, del Ministerio de Fomento.
- B.O.E.: 13-ENE-99.

#### ARMADURAS ACTIVAS DE ACERO PARA HORMIGÓN PRETENSADO.

- REAL DECRETO 2365/1985, de 20-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-DIC-85

### 26. ESTRUCTURAS DE MADERA

#### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SE-M SEGURIDAD ESTRUCTURAL, MADERA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

### 27. FONTANERÍA

#### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 4 SALUBRIDAD, SUMINISTRO DE AGUA

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

#### NORMAS TÉCNICAS SOBRE GRIFERÍA SANITARIA PARA LOCALES DE HIGIENE CORPORAL, COCINAS Y LAVADEROS Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 358/1985, de 23-ENE, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 22-MAR-85

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA LOS LOCALES ANTES CITADOS.

- ORDEN de 14-MAY-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 4-JUL-86

#### MODIFICADO POR: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS APARATOS SANITARIOS CERÁMICOS PARA COCINAS Y LAVADEROS.

- ORDEN de 23-DIC-86, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 21-ENE-87

#### NORMAS TÉCNICAS SOBRE CONDICIONES PARA HOMOLOGACIÓN DE GRIFERÍAS.

- ORDEN de 15-ABR-85, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 20-ABR-85
- Corrección de errores: 27-ABR-85

#### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SOLDADURAS BLANDAS ESTAÑO-PLATA Y SU HOMOLOGACIÓN.

- REAL DECRETO 2708/1985, del 27-DIC, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 15-MAR-86
- Corrección de errores: 10-MAY-86

### 28. HABITABILIDAD

#### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

#### DB SU SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

#### DB HS-3 SALUBRIDAD, CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

#### CONDICIONES MÍNIMAS DE HABITABILIDAD EN GALICIA

- DECRETO 311/92 de 12-NOV-92
- D.O.G. 20-NOV-92
- Corrección de errores: 05-FEB-93

### 29. INSTALACIONES ESPECIALES.

#### CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SU-8 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN, SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

#### PROHIBICIÓN DE PARARRAYOS RADIACTIVOS.

- REAL DECRETO 1428/1986, de 13-JUN, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUL-86

#### MODIFICACIÓN DEL R.D.1428/1986, de 13-JUN. CONCESIÓN PLAZO DE 2 AÑOS PARA RETIRADA CABEZALES DE LOS PARARRAYOS RADIACTIVOS.

- REAL DECRETO 903/ 1987, de 13-JUL, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 11-JUL-87

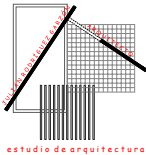
#### RECTIFICACIÓN DE LA TABLA I DE LA MI-IF004 DE LA ORDEN DE 24-ABR-96, MODIFICACIÓN DE LAS I.T.C. MI-IF002, MI-IF004, MI-IF008, MI-IF009 Y MI-IF010 DEL REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS.

- ORDEN de 26-FEB-97, del Ministerio de Industria.
- B.O.E.: 11-MAR-97

#### PLANTAS E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS. Modificación de las I.T.C. MI-IF002, MI-IF004 y MI-IF009 del Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones Frigoríficas.

- ORDEN de 23-DIC-98, del Ministerio de Industria.
- B.O.E.: 12-ENE-99

#### MODIFICACIÓN DE LAS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-IF002, MI-IF004 y MI-IF009 del



Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones Frigoríficas.

- ORDEN de 29-NOV-01, del Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- B.O.E.: 07-DIC-01

INSTALACIONES DE TRANSPORTE DE PERSONAS POR CABLE.

- REAL DECRETO 596/2002 de 28-JUN, del Ministerio de Presidencia.
- B.O.E.: 09-JUN-02

### **30. MEDIO AMBIENTE E IMPACTO AMBIENTAL**

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS.

- DECRETO 2414/1961, de 30-NOV
- B.O.E.: 7-DIC-61
- Corrección errores: 7-MAR-62

INSTRUCCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ANTES CITADO.

- ORDEN de 15-MAR-63, del Ministerio de la Gobernación
- B.O.E.: 2-ABR-63

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO.

- LEY 38/1972, de 22-DIC, de la Jefatura del Estado
- B.O.E.: 26-DIC-72

DESARROLLO DE LA LEY ANTERIOR.

- DECRETO 833/1975, de 6-FEB, del Ministerio de Planificación del Desarrollo
- B.O.E.: 22-ABR-75
- Corrección errores: 9-JUN-75

MODIFICACIÓN DEL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 547/1979, de 20-FEB, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 23-MAR-79

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986, de 26-JUN-86
- B.O.E.: 30-JUN-86

REGLAMENTO PARA LA EJECUCIÓN DEL REAL DECRETO ANTERIOR.

- REAL DECRETO 1131/1988, de 30-SEP
- B.O.E.: 5-OCT-88

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- REAL DECRETO LEY 9/2000, de 6-OCT-2000
- B.O.E. 7-OCT-2000

MODIFICACIÓN DEL REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

- LEY 6/2001, de 8-MAY-2000
- B.O.E. 9-MAY-2001

EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PARA GALICIA.

- Decreto 442/1990 de 13-SEP-90. Consellería de la Presidencia. Comunidad Autónoma de Galicia.
- D.O.G. 15-DIC-90.

EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE

- REAL DECRETO 212/2002, de 22-FEB
- B.O.E.: 01-MAR-02

MODIFICA EL REAL DECRETO 212/2002 POR EL QUE SE REGULAN LAS EMISIONES SONORAS EN EL ENTORNO DEBIDAS A DETERMINADAS MÁQUINAS DE USO AL AIRE LIBRE

- REAL DECRETO 524/2006, de 28-ABR
- B.O.E.: 04-MAY-06

CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.

- LEY 9/2001, de 21-AGO-01. Consellería de la Presidencia.
- D.O.G.: 04-SEP-01

REGLAMENTO QUE ESTABLECE CONDICIONES DE PROTECCIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO RADIOELÉCTRICO, RESTRICCIONES A LAS EMISIONES RADIOELÉCTRICAS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN SANITARIA FRENTE A EMISIONES RADIOELÉCTRICAS.

- REAL DECRETO 1066/2001, de 28-SEP-01. Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 29-SEP-01

LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL INTEGRADOS DE LA CONTAMINACIÓN.

- LEY 16/2002, de 01-JUL-02
- B.O.E.: 02-JUL-02

LEY DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO DE GALICIA.

- LEY 8/2002, de 18-DIC-02
- B.O.E.: 21-ENE-03

MEDIO AMBIENTE. OZONO EN EL AMBIENTE.

- REAL DECRETO 1796/2003, de 26 de Diciembre del Ministerio de la Presidencia.
- B.O.E.: 13.01.2004

### **31. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN

ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

- REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
- BOE: 17-DIC-2004

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5-NOV, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 14-DIC-93
- Corrección de errores: 7-MAY-94

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. EXTINTORES. REGLAMENTO DE INSTALACIONES

- ORDEN 16-ABR-1998, del Ministerio de Industria y Energía
- B.O.E.: 28-ABR-98

### **32. PROYECTOS**

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006
- B.O.E.: 28 de marzo de 2006

LEY DE ORDENACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.

- Ley 38/98 de 5-NOV-98
- B.O.E. 06-JUN-99

NORMAS SOBRE REDACCIÓN DE PROYECTOS Y DIRECCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.

- DECRETO 462/71 de 11-MAR-71, del Ministerio de Vivienda.
- B.O.E. 24-MAR-71

MODIFICACION DEL DECRETO 462/71

- B.O.E. 7-FEB-85

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ARQUITECTURA.

- ORDEN de 04-JUN-73, 13 a 16, 18, 23, 25 y 26 de Junio 1973, del Ministerio de Vivienda.

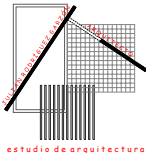
LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

- REAL DECRETO LEY 2/2000 de 16-JUN-00
- B.O.E. 21-JUN-00
- Corrección errores: 21-SEP-00

REGLAMENTO DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.

- DECRETO 1098/2001 de 12-OCT-01
- B.O.E. 26-OCT-01

LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE



GALICIA.

- LEY 9/2002 de 30-DIC-02
- B.O.E. 21-ENE-03

MODIFICACIÓN DE LA LEY 9/2002 DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA

- Ley 15/2004 de 29-DIC-04
- D.O.G. 31-DIC-04

3 CIRCULARES INFORMATIVAS Y UNA ORDEN SOBRE LA LEY DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA Y PROTECCIÓN DEL MEDIO RURAL DE GALICIA.

- CIRCULARES 1,2,3/2003 de 31-JUL-03
- ORDEN 01-AGO-03
- D.O.G. 05-AGO-03

CIRCULAR INFORMATIVA. LEY 9/2002

- CIRCULAR 4/2003 de 10 de Noviembre

- D.O.G.: 16.12.2003

LEY DEL SUELO. CIRCULAR INFORMATIVA.

- Circular informativa 4/2003 de 10 de Diciembre de la C.P.T.O.P.V. de la Xunta de Galicia.
- D.O.G.: 16.12.2003.

REGLAMENTO DE DISCIPLINA URBANÍSTICA.

- DECRETO 28/1999 de 21-ENE-99
- D.O.G. 17-FEB-99

**33. RESIDUOS**

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS-2 SALUBRIDAD, RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS
- REAL DECRETO 314/2006, del Ministerio de la Vivienda del 17 de marzo de 2006

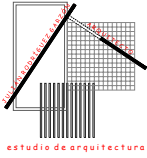
- B.O.E: 28 de marzo de 2006

RESIDUOS E O REXISTRO XERAL DE PRODUCTORES E XESTORES DE RESIDUOS DE GALICIA

- DECRETO 175/2005, de 09-JUN-2005
- D.O.G.: 29-JUN-2005

DESENVOLVE O DECRETO 174/2005, DO 9 DE XUÑO, POLO QUE SE REGULA O RÉXIME XURÍDICO DA PRODUCCIÓN E XESTIÓN DE RESIDUOS E O REXISTRO XERAL DE PRODUTORES E XESTORES DE RESIDUOS DE GALICIA

- Orde do 15 de xuño de 2006
- D.O.G.:26-JUN-2006



## PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA ACONDICIONAMIENTO DE PLANTA BAJO CUBIERTA PARA AMPLIACIÓN DE OFICINA DE EMPLEO DE ORDES

---

MEMORIA

## 1 PLAN DE CONTROL DE OBRA

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.

Proyecto	PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO
Situación	COMPLEJO DEPORTIVO DE FRIGSA
Población	LUGO
Promotor	EXCMO. AYUNTAMIENTO DE LUGO.
Arquitecto	JULIÁN RODRÍGUEZ GARZÓN
Director de obra	JULIÁN RODRÍGUEZ GARZÓN
Director de la ejecución	A DESIGNAR POR LA PROPIEDAD

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:

1) 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.

2) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

3) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

### 1.1 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 obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

#### I. CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN DE LOS SUMINISTROS

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado 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.

#### II. 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 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.

### III. 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.

#### 1.2 HORMIGONES ESTRUCTURALES

El control de se hará conforme lo establecido en el capítulo 15 de la Instrucción EHE.

Las condiciones o características de calidad exigidas al hormigón se especifican indicando las referentes a su resistencia a compresión, su consistencia, tamaño máximo del árido, el tipo de ambiente a que va a estar expuesto.

### IV. CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL HORMIGÓN

Es el indicado en el art. 88 de la EHE.

Modalidades de control:

a) Modalidad 1: Control a nivel reducido. Condiciones:

- Se adopta un valor de la resistencia de cálculo a compresión  $f_{cd}$  no superior a 10 N/mm<sup>2</sup>
- El hormigón no está sometido a clases de exposición III o IV

Además se trata de un edificio incluido en una de estas tres tipologías:

- Obras de ingeniería de pequeña importancia
- Edificio de viviendas de una o dos plantas con luces inferiores a 6 m
- Edificio de viviendas de hasta cuatro plantas con luces inferiores a 6 m. (sólo elementos que trabajen a flexión)

Ensayos: Medición de la consistencia del hormigón:

- Se realizará un ensayo de medida de la consistencia según UNE 83313:90 al menos cuatro veces espaciadas a lo largo del día, quedando constancia escrita.

b) Modalidad 2: Control al 100 por 100. Cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas. Válida para cualquier obra.

- Se realizará determinando la resistencia de todas las amasadas componentes de la obra o la parte de la obra sometida a esta modalidad.

c) Modalidad 3: Control estadístico del hormigón. Cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan. Es de aplicación en todas las obras de hormigón en masa, armado o pretensado.

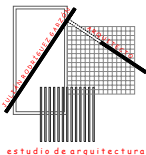
División de la obra en lotes según los siguientes límites:

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	-
Nº de LOTES según la condición más estricta			

Si los hormigones están fabricados en central de hormigón preparado en posesión de un Sello o Marca de Calidad, se podrán usar los siguientes valores como mínimos de cada lote:

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 semana
Superficie construida	1.000 m <sup>2</sup>	2.000 m <sup>2</sup>	-
Nº de plantas	4	4	-
Nº de LOTES según			





la condición más estricta		
---------------------------	--	--

Siempre y cuando los resultados de control de producción sean satisfactorios y estén a disposición del Peticionario, siendo tres el número mínimo de lotes que deberá muestrearse correspondiendo a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en el cuadro.

En el caso de que en algún lote la  $f_{est}$  fuera menor que la resistencia característica de proyecto, se pasará a realizar el control normal sin reducción de intensidad, hasta que en cuatro lotes consecutivos se obtengan resultados satisfactorios.

El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote.

Siendo,  $N \geq 2$  si  $f_{ck} \leq 25 \text{ N/mm}^2$

$N \geq 4$  si  $25 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \leq 35 \text{ N/mm}^2$

$N \geq 6$  si  $f_{ck} > 35 \text{ N/mm}^2$

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 83304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

#### V. CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

Se realizará de la siguiente manera:

a) Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón.

b) Para el resto de los casos se establece en el anejo I el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 81 de la EHE.

#### VI. CONTROL DEL ACERO

Se realizará de la siguiente manera:

Se establecen dos niveles de control: reducido y normal

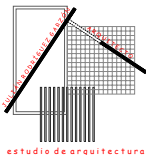
- **Control reducido:** sólo aplicable a armaduras pasivas cuando el consumo de acero en obra es reducido, con la condición de que el acero esté certificado.

Comprobaciones sobre cada diámetro	Condiciones de aceptación o rechazo	
La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal	Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias	
	Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias	
	Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla	Si alguna resulta no satisfactoria
		Si todas resultan satisfactorias
Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra	La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra	

- **Control normal:** aplicable a todas las armaduras (activas y pasivas) y en todo caso para hormigón pretensado.

Clasificación de las armaduras según su diámetro	
Serie fina	$\Phi \leq 10 \text{ mm}$
Serie media	$12 \leq \Phi \leq 20 \text{ mm}$
Serie gruesa	$\Phi \geq 25 \text{ mm}$

	Productos certificados	Productos no certificados
Los resultados del	antes de la puesta en uso de la	antes del hormigonado de la



control del acero deben ser conocidos	estructura	parte de obra correspondiente		
Lotes	Serán de un mismo suministrador	Serán de un mismo suministrador, designación y serie.		
Cantidad máxima del lote	<b>armaduras pasivas</b>	<b>armaduras activas</b>	<b>armaduras pasivas</b>	<b>armaduras activas</b>
	40 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	20 toneladas o fracción	10 toneladas o fracción
Nº de probetas	<b>dos probetas por cada lote</b>			

- Se tomarán y se realizarán las siguientes comprobaciones según lo establecido en EHE:
- Comprobación de la sección equivalente para armaduras pasivas y activas.
- Comprobación de las características geométricas de las barras corrugadas.
- Realización del ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado.

- Se determinarán, al menos en dos ocasiones durante la realización de la obra, el límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80.

- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo.

#### Condiciones de aceptación o rechazo

Se procederá de la misma forma tanto para aceros certificados como no certificados.

- Comprobación de la sección equivalente: Se efectuará igual que en el caso de control a nivel reducido.
- Características geométricas de los resaltes de las barras corrugadas: El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.
- Ensayos de doblado-desdoblado: Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y el alargamiento en rotura: Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.
- Ensayos de soldeo: En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

## 1.3 CONTROL EN LA FASE DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado 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 marcado 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

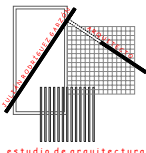
Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

### 2. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón



- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

### 3. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

### 4. 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

### 5. ESTRUCTURAS DE MADERA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-M-Seguridad Estructural-Madera

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 13. Control

- Epígrafe 13.1 Suministro y recepción de los productos

### 6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

- Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

### 7. YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

### 8. LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

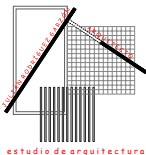
### 9. BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

### 10. 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 mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 11. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón  
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE N° 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

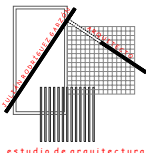
Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción  
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón  
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE N° 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE N° 001-5.

Apoyos estructurales  
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.



#### Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

#### Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

#### Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

#### Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del mercado 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 mercado 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).

## 12. ALBAÑILERÍA

#### Cales para la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

#### Paneles de yeso

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

#### Chimeneas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

#### Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

#### Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

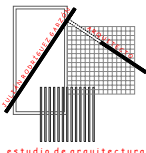
#### Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

## 13. 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 mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

## 14. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

- 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

## 15. 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).

## 16. 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).

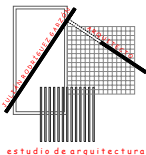
- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

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).

## 17. 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

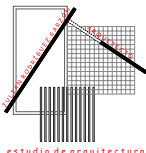
Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

## 18. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.



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)

## 19. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

### ▪ 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)

- 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).

## 20. 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

## 21. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

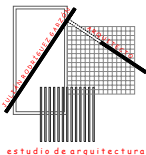
Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.  
Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- 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 (BOE 16/07/2004) 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.

## 22. 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.

## 23. 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 recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

### ▪ INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

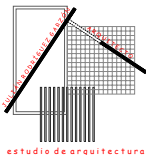
Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

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

## 2 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.

**Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora un listado por elementos constructivos.**

## 2.1 CONTROL EN LA FASE DE EJECUCIÓN DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

### 1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

### 2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

### 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

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje

### 4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafe 8.2 Control de la fábrica
- Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno
- Epígrafe 8.4 Armaduras
- Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución

### 5. 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

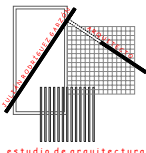
### 6. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Epígrafes 8.2, 8.3, 8.4 y 8.5



## 7. 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.

## 8. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»  
Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

## 9. 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 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

## 10. 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

## 3 **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 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

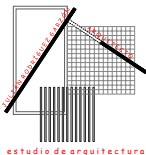
#### 2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

#### 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 DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)  
Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

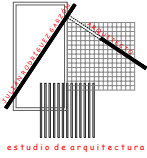
Fase de recepción de las instalaciones

- 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)

Lugo, enero de 2009

Julián Rodríguez Garzón  
Arquitecto

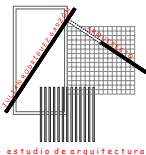


## PLAN DE OBRA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN PARA ACONDICIONAMIENTO DE PLANTA BAJO CUBIERTA PARA AMPLIACIÓN DE OFICINA DE EMPLEO DE ORDES

---

MEMORIA



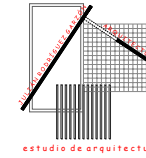
## **1 PLAZO DE EJECUCIÓN**

Se estima un plazo de siete meses (7) necesarios para la correcta ejecución de la obra que se contempla en el presente proyecto básico y de ejecución.

En el gráfico anexo se describe más detalladamente los plazos referidos a los capítulos del presupuesto.

Lugo, enero de 2009

Julián Rodríguez Garzón  
Arquitecto



### CONSTRUCCIÓN DE GIMNASIO EN EL COMPLEJO DEPORTIVO DE FRIGSA

#### PLAN DE OBRA Y PROGRAMA DE TRABAJO

DURACION FASE ZONA				MESES																												TOTALES	
				FASE ÚNICA																													
				OBRA																													
Cap.	Part.	Ud.	Título/Concepto	1º MES				2º MES				3º MES				4º MES				5º MES				6º MES				7º MES					
				1º S	2º S	3º S	4º S	5º S	6º S	7º S	8º S	9º S	10º S	11º S	12º S	13º S	14º S	15º S	16º S	17º S	18º S	19º S	20º S	21º S	22º S	23º S	24º S	25º S	26º S	27º S	28º S		
CAPITULO 01			DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES			3.510,39																											3.510,39
CAPITULO 02			GESTIÓN DE RESIDUOS				1.033,83				1.033,83				1.033,83				1.033,83				1.033,83				1.033,83					1.033,83	
CAPITULO 03			CIMENTACIÓN				13.404,77				17.873,03																						31.277,80
CAPITULO 04			ESTRUCTURA				7.699,78				15.399,57				15.399,58																		38.498,93
CAPITULO 05			SANEAMIENTO					612,60				612,60																					3.675,59
CAPITULO 06			CERRAMIENTO Y PARTICIONES INTERIORES												2.784,16																		22.273,25
CAPITULO 07			CUBIERTAS																11.136,63			8.352,46											19.309,01
CAPITULO 08			ALICATADOS Y REVESTIMIENTOS INT. Y EXT																6.436,33														32.714,83
CAPITULO 09			PAVIMENTOS Y FALSOS TECHOS																														21.519,74
CAPITULO 10			CARP. DE MADERA, ALUMINIO Y CERRAJERÍA																														17.825,17
CAPITULO 11			PINTURAS																														1.673,89
CAPITULO 12			INST. DE ELECTRICIDAD																														6.922,57
CAPITULO 13			INST. FONTANERÍA Y AP. SANITARIOS																														3.989,09
CAPITULO 14			INST. SOLAR																														3.370,06
CAPITULO 15			PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS																														15.878,27
CAPITULO 16			PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS																														2.217,15
CAPITULO 17			VARIOS																														2.704,44
CAPITULO 18			CONTROL DE CALIDAD																														4.326,07
				0,00	0,00	3.510,39	22.756,39	612,60	0,00	0,00	34.924,44	612,60	0,00	0,00	19.835,58	0,00	0,00	0,00	27.403,50	0,00	0,00	8.352,46	60.893,47	0,00	15.351,95	0,00	35.223,40	0,00	1.108,58	0,00	8.337,70		
			TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL			26.266,78				35.537,04				20.448,18				27.403,50			69.245,93			50.575,35			9.446,28					238.923,06	
			TOTAL P.E.M. ACUMULADO			26.266,78				61.803,82				82.252,00				27.403,50			95.512,71			112.379,17			91.698,28					6	
			TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA (PEM+GG+BI+IVA)			36.258,66				49.055,33				28.226,67				37.827,79			95.587,08			69.814,21			13.039,64					329.809,39	
			TOTAL ACUMULADO			36.258,66				85.313,99				113.540,66				151.368,45			246.955,53			316.769,75			329.809,39						