

## ÍNDICE

1.	MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA.....	1
1.1.	Agentes.....	1
1.1.1.	Objeto del proyecto .....	1
1.1.2.	Promotor del proyecto .....	1
1.1.3.	Autor del proyecto.....	1
1.1.4.	Clasificación del contrato de obras.....	1
1.2.	Información previa .....	2
1.2.1.	Antecedentes y condicionantes de partida.....	2
1.2.2.	Datos de la parcela.....	2
1.2.3.	Normativa urbanística .....	2
1.2.4.	Otras normativas.....	3
1.3.	Descripción del proyecto .....	4
1.3.1.	Parcela .....	4
1.3.2.	Descripción general: programa, uso y accesos .....	4
1.3.3.	Superficies útiles .....	5
1.3.4.	Superficies construidas .....	6
1.4.	Prestaciones del edificio .....	10
1.4.1.	Por requisitos básicos según exigencias básicas del CTE .....	10
1.4.2.	Limitaciones de uso del edificio .....	10
2.	MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	12
2.1.	Acondicionamiento del terreno .....	12
2.2.	Cimentación.....	12
2.3.	Saneamiento.....	12
2.4.	Estructura y forjados .....	13
2.5.	Fachada.....	13
2.6.	Cámaras frigoríficas .....	14
2.7.	Albañilería .....	14
2.8.	Escalera .....	14
2.9.	Cubiertas .....	15
2.10.	Acabados.....	15
2.11.	Carpintería de madera.....	16

2.12.	Carpintería exterior.....	17
2.13.	Vidrios .....	17
2.14.	Sistema de acondicionamiento e instalaciones .....	17
2.15.	Equipamiento.....	18
2.16.	Control de calidad .....	20
3.-	CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.....	21
3.1.	Seguridad en caso de incendio DB SI.....	22
3.2.	Exigencias básicas de Seguridad de Utilización y Accesibilidad DB-SUA .....	38
3.3.	Exigencias básicas de Salubridad DB-HS .....	48
3.4	Exigencias básicas de Ahorro de Energía DB-HE.....	64
3.5.	Exigencias básicas de Protección frente al Ruido DB-HR .....	91
3.6.	Exigencias básicas de Seguridad Estructural SE.....	96
4.	LISTADO DE PLANOS.....	103
5.	FIRMA DE LA MEMORIA.....	104
6.	ANEJOS.....	105
6.1.	Plan de control de calidad .....	105
6.2.	Memoria de Producción y Gestión de Residuos .....	155
7.1.1.	Identificación de los residuos que se van a generar.....	155
7.1.2.	Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo.....	157
7.1.3.	Medidas de prevención de generación de residuos.....	159
7.1.4.	Medidas para la separación de residuos. ....	160
7.1.5.	Gestión de residuos peligrosos .....	161
7.1.6.	Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.....	162
7.1.7.	Normativa de aplicación .....	163
7.1.8.	Pliego de condiciones.....	163
6.3.	Cumplimiento de Accesibilidad .....	166
6.4.	Cumplimiento de normativa técnica .....	168

# 1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

## 1.1. Agentes

### 1.1.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es la obra nueva del edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, en la calle Aragón 17, C.P. 28914 de Leganés (Madrid), para albergar todos los espacios requeridos para la actividad de cocina: muelle de carga, cámaras frigoríficas, cuartos de preparación, zona de cocción, túnel de lavado; y además espacio para los carros de comida, almacenes, un office, un despacho y salas auxiliares de basura, limpieza e instalaciones. Se deja también un espacio libre en previsión de una futura zona de emplatado.

Se redacta el presente proyecto básico y de ejecución de conformidad con lo establecido en la reglamentación vigente, a fin de describir y justificar las intervenciones constructivas y de instalaciones necesarias para garantizar que la utilización del espacio cumple las condiciones necesarias de accesibilidad, seguridad y salubridad.

### 1.1.2. Promotor del proyecto

El autor del encargo y promotor de la obra es el Hospital Universitario José Germain situado en calle Paseo de Colón s/n, C.P. 28911 Leganés, Madrid.

### 1.1.3. Autor del proyecto

La arquitecta redactora del presente proyecto es Ana Ortiz Carrasco, con los siguientes datos de contacto:

ANA ORTIZ CARRASCO  
NIF: 03117685-N  
Nº Col. COACM: 9.520  
Nº Habilitado COAM: 63.700  
Telf: 645461291

### 1.1.4. Clasificación del contrato de obras

Conforme al RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y RD 7738/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento, la clasificación del contrato de obras sería la siguiente:

Categoría	Categoría según RD 1098/2001	Grupo principal	Subgrupo principal
5	F	C	3

En el caso de que una parte de las obras o instalaciones se subcontrate, y el adjudicatario hubiese optado por acreditar su solvencia mediante su clasificación, pero no estuviese clasificado en alguno de los subgrupos específicos de los trabajos a subcontratar, deberá exigir la pertenencia a este subgrupo específico a la empresa subcontratista.

## 1.2. Información previa

### 1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

El solar objeto de la intervención es propiedad del Hospital Universitario José Germain, y forma parte de la Finca Santa Teresa, en la que se levantan los siguientes edificios:

UCPP Unidad residencial

UR-2 Unidad de rehabilitación

Edificio de usos múltiples, con área de cocina, lavandería, farmacia, un almacén general y zona de instalaciones.

Ampliación del edificio de usos múltiples, con despachos y vestuarios.

En obras, Centro de Salud Mental Infanto-Juvenil.

### 1.2.2. Datos de la parcela

El proyecto se sitúa en la Finca Santa Teresa, con acceso peatonal y rodado por la calle Aragón 17 de Leganés.

Es la parcela catastral 3749105VK3644N con una superficie según Catastro de 95.115m<sup>2</sup>.

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el centro de la parcela, frente al edificio de usos múltiples. Se utilizarán las entradas existentes a la finca como entrada de vehículos y acceso peatonal.

Se dotará al edificio de espacios laterales para la carga y descarga de vehículos pesados.

Se dotará al edificio de espacios laterales de aparcamiento al aire libre con 14 plazas, 2 de ellas plazas accesibles y otras 2 plazas más anchas para los vehículos de traslados.

### 1.2.3. Normativa urbanística

Conforme a las normas urbanísticas del Plan General de Ordenación Urbana de Leganés, la parcela global, donde se sitúan la residencia psiquiátrica y la unidad de rehabilitación, está calificada en los planos de ordenación como ámbito EQ, áreas de la ciudad destinadas a equipamientos y servicios sociales, culturales, religiosos, de ocio o deportivos, sean públicos o privados.

Según el artículo 123. Condiciones de uso, el uso característico es el de equipamiento y en parcela/edificio exclusivo los equipamientos pueden ser de titularidad pública y privada.

Según el artículo 124. Condiciones de edificabilidad, las alineaciones de la edificación son las señaladas en los planos de ordenación del vigente Plan.

Alineación de fachada libre, distancia al eje de la calle igual o mayor de  $\frac{3}{4}$  de la altura. En el proyecto la distancia mínima serían 3.30m, equivalentes a  $\frac{3}{4}$  de la altura del edificio.

Retranqueo a lindero:  $\frac{3}{4}$  de la altura (mínimo 3m). En el proyecto el retranqueo mínimo es 3.30m, equivalente a  $\frac{3}{4}$  de la altura del edificio.

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*

La edificabilidad cumple al tener la parcela un coeficiente neto de 1,33m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> y no estar consumida por los edificios existentes.

En cuanto a condiciones de volúmenes:

La distancia a edificios próximos será igual o mayor de 1,5 veces la altura. Cumple

Volumen máximo: 4m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Cumple

La ocupación en planta será como máximo del 70% de la superficie de la parcela comprendida entre alineaciones exteriores. Cumple.

La superficie de parcela mínima: 500m<sup>2</sup>. Cumple.

Plazas de aparcamiento (art. 125 del PGOU): un mínimo de 1 plaza cada 100m<sup>2</sup> construidos en todo caso. Cumple

Corresponden al proyecto de cocina 10 plazas de aparcamiento, que se sitúan en un aparcamiento descubierto en el interior de la parcela, en los laterales del edificio, que incluyen 2 plazas adaptadas.

#### 1.2.4. Otras normativas

El proyecto cumple lo establecido en la normativa municipal y sus ordenanzas, normativa autonómica y estatal que le es de aplicación, así como la demás legislación sectorial aplicable.

En cuanto a materia medioambiental se cumplirán las siguientes normativas de aplicación:

- Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En cuanto a accesibilidad, se cumple lo establecido en el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid, y en el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación.

El cumplimiento del Código Técnico de la Edificación se desarrolla en el apartado 3 de la presente Memoria y el cumplimiento de accesibilidad en los Anejos.

### 1.3. Descripción del proyecto

#### 1.3.1. Parcela

El nuevo edificio de cocina se ubicará dentro de la Finca Santa Teresa, frente al edificio existente de Usos Múltiples y su ampliación.

Se trata de una terreno urbanizado, con viales para el acceso rodado de vehículos.

La acometida de la Baja Tensión partirá de un Centro de Transformación que está previsto levantar a la entrada de la parcela, mediante una línea subterránea BT RZ1-K (AS) 5 (1x240)mm<sup>2</sup>Cu bajo tubo de diámetro 200mm, sobre asiento de hormigón cuando discurre por zonas pavimentadas o de arena cuando discurre por jardín. Se colocarán arquetas de registro prefabricadas de hormigón en cada cambio de dirección y en el centro de los tramos más largos (menos de 30m entre registros).

El saneamiento se conectarán a las redes existentes en la parcela.

La acometida de agua arranca de la llave de toma de en carga y termina en la llave de corte de general, y está formada por tubería de PE-X serie 5.0 y DN50. La instalación cuenta con un contador general, de tipo chorro múltiple alojado en el cuarto de instalaciones del edificio que tiene acceso directo desde la calle.

#### 1.3.2. Descripción general: programa, uso y accesos

El proyecto se presenta como una única unidad formal y volumétrica, con entrada peatonal y entrada a muelles de carga en el lateral este, con entrada a zona de lavado, cuarto de basuras y recogida de carros por el lateral oeste. Además en la fachada norte se sitúa el acceso al cuarto de instalaciones y cuarto de basuras.

El programa incluye todos los espacios necesarios para la actividad de cocina, y espacios para el personal:

- Zona de recepción y control de mercancía, que incluye: muelle de carga, despacho de control de mercancías, zona de descartonaje, área de trazabilidad y lavado de contenedores.
- Almacén general.
- Zona de almacenaje refrigerado, con antecámara de acceso a cámaras separadas para lácteos, verduras, carnes y pescados, y dos cámaras de congelación.
- Zona de preparación de alimentos con cámaras de temperatura controlada para preparación de carnes, pescados y verduras y una cámara de lotes.
- Zona de cocción, con dos espacios de trabajo centrales y un cuarto de preparación diferenciado para dietas especiales. Además hay una cámara refrigerada de producto terminado y otra de producto elaborado.
- Zona de reserva en previsión de colocar un espacio de emplatado.
- Zona de carros, para almacenamiento de los carros cargados y stock de carros limpios.
- Zona de lavado, con plunge, túnel de lavado y lavado de carros.
- Zonas para el personal: office y despacho con 3 puestos.
- Además zonas auxiliares: aseos mixtos y aseo adaptado, un cuarto de basura con acceso desde las zonas de cocción y preparación de alimentos, otro cuarto de basura con acceso desde la zona de lavado, almacén de químicos y almacén de menaje, cuarto de limpieza con acceso a la escalera de uso restringido a cubierta, y cuarto de instalaciones.

El uso del edificio es privado. El acceso al edificio es el acceso existente desde la calle Aragón 17, para vehículos y peatones, con barrera y control 24h.

1.3.3. Superficies útiles

COCINA		SUPERFICIE (m²)
MERCANCÍAS	Recepción y control de mercancías	43.62
	Despacho control de mercancía	7.00
	Trazabilidad	25.60
	Lavado de contenedores	19.00
ALMACENAJE	Almacén general	33.80
	Antecámara	11.47
	Cámara de vegetales	16.30
	Cámara de lácteos	12.00
	Cámara de carnes	12.50
	Cámara de pescados	11.75
	Cámara de congelación 1	17.20
	Cámara de congelación 2	11.50

PREPARACIÓN	Cuarto preparaciones pescado	13.20
	Cuarto preparaciones carnes	15.95
	Cuarto preparaciones verduras	16.75
	Cámara de lotes	17.90
	Pasillo distribuidor 2	23.00
COCCIÓN	Zona de cocción	127.80
	Cámara de producto semielaborado	18.80
	Cámara de producto terminado	28.95
	Cuarto frío de dietas	20.10
	Previsión zona de emplatado	44.80
CARROS	Stock de carros	39.27
	Almacén 30 carros	69.00
LAVADO	Plongue	10.34
	Túnel de lavado	39.70
	Lavado de carros	8.26
PERSONAL	Office	25.42
	Despacho	25.14
	Distribuidor	37.84
AUXILIARES	Almacén de menaje	26.95
	Almacén de químicos	10.95
	Aseos	17.10
	Cuarto de limpieza	9.45
	Escalera de acceso a cubierta	4.52
	Cuarto de instalaciones	8.95
	Cuarto de basura (zona de preparación y cocción)	15.05
	Cuarto de basura (zona de lavado)	10.72
<b>TOTAL</b>		<b>903.13</b>

1.3.4. Superficies construidas

	SUPERFICIE (m²)
TOTAL	1033.39

1.3.5. Maquinaria de la actividad

La maquinaria que formará parte de la actividad será la que se describe a continuación, y que se recoge en el plano IM-01 Maquinaria y elementos. Respecto a la implantación, se diferencia entre maquinaria que ya tiene la Propiedad (existente), la que se incluye en el proyecto y la que está en previsión de colocarse en la primera y segunda fase de equipamiento de la cocina.

La maquinaria ya existente y la que se incluye en el proyecto son las necesarias y suficientes para la puesta en marcha de la cocina una vez se recepcione la obra. La que está en previsión en primera y segunda fase obedecen al propósito de renovar y ampliar la maquinaria y equipamiento de la cocina una vez se disponga de espacio suficiente y fondos para su adquisición a través de otro procedimiento independiente y distinto al de la obra en el cronograma que atendiendo a las necesidades y disponibilidades presupuestarias se determine por la Dirección del Centro.

IMPLANTACIÓN	UD	DESCRIPCION	DIMENSIONES
			Largo x fondo x alto
		<b>ZONA RECEPCION DE MERCANCIA</b>	
previsión	1	FREGADERO / VERTEDERO C.LIMPIEZA	600x600x555 mm
previsión	1	MESA MURAL AUXILIAR TRABAJO	1900x700x870 mm
existente	1	BASCULA SUELO 150 kg	-
previsión	1	LAVAMANOS MURAL / FUENTE DE AGUA	400x440x755 mm
previsión	1	LIMPIADOR DE ZAPATOS / PUESTO DESINFECCIÓN	23820 ITEC
		<b>ALMACEN</b>	
previsión	21,8	ML ESTANTERIA ALMACENAJE 4 NIVELES	460x1700 mm
previsión	2	PALET DE PLASTICO USO ALIMENTARIO	1200x800x153 mm
		<b>ZONA DE LAVADO CONTENEDORES</b>	
previsión	1	MESA AUXILIAR LAVADO	1500x750x870 mm
previsión	1	LAVAVAJILLAS CUPLA AUPL	813x935x1610 mm
proyecto	1	VAPOSTOP - RECUPERADOR DE VAHOS / CAMPANA	
proyecto	1	EXTRATOR CAMPANA	
proyecto	1	GUARDAMOTOR + INTERRUPTOR MARCHA/PARO	
previsión	1	MESA SALIDA RODILLOS	1550x600x870 mm
		<b>ZONA DE TRAZABILIDAD Y CAMARAS</b>	
proyecto	1	RECINTO PANELES FRIGORIFICOS PARA CAMARAS	-
proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION ZONA TRAZABILIDAD	1370x860 mm
proyecto	1	MOTOR CONGELACION 1	940x680 mm
proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION CONGELADOS (-)	1750x550 mm
proyecto	1	ALARMA HOMBRE ENCERRADO	
proyecto	1	RESISTENCIA PUERTA	
proyecto	1	MOTOR CONGELACION 2	940x680 mm

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).



proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION CONGELADOS (-)	1300x550 mm
proyecto	1	ALARMA HOMBRE ENCERRADO	

proyecto	1	RESISTENCIA PUERTA	
proyecto	1	CENTRAL 1 PARA CAMARAS (+)	2980x1110 mm
proyecto	1	CONDENSADOR PARA CENTRAL 1	1530x657 mm
proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION PESCADOS (+)	1750x820 mm
proyecto	1	ALARMA HOMBRE ENCERRADO	
proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION CARNES (+)	1750x820 mm
proyecto	1	ALARMA HOMBRE ENCERRADO	
proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION LACTEOS (+)	1750x820 mm
proyecto	1	ALARMA HOMBRE ENCERRADO	
proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION VEGETALES (+)	1750x820 mm
proyecto	1	ALARMA HOMBRE ENCERRADO	
previsión	47,2	ML ESTANTERIA ALMACENAJE 4 NIVELES	360x1700 mm
previsión	1	LAVAMANOS MURAL	400x440x755 mm
previsión	1	MESA MURAL TRABAJO CON FREGADERO	3000x700x870 mm
		<b>ZONA PREPARACIONES</b>	
proyecto	1	CENTRAL 2 PARA CUARTOS FRIOS	1700x660 mm
proyecto	1	CONDENSADOR PARA CENTRAL 2	1530x657 mm
proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION CUARTO BASURAS (+)	1300x820 mm
proyecto	1	ALARMA HOMBRE ENCERRADO	
proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION CAMARA LOTES (+)	1750x820 mm
proyecto	1	EQUIPO CUARTO PREPARACIONES VERDURAS	1720x710 mm
proyecto	1	EQUIPO CUARTO PREPARACIONES CARNES	1720x710 mm
proyecto	1	EQUIPO CUARTO PREPARACIONES PESCADOS	1720x710 mm
		<b>C. PREPARACIONES VERDURAS</b>	
previsión	1	LAVAMANOS MURAL	400x440x755 mm
previsión	1	MESA MURAL CON FREGADERO DOBLE	4800x700x870 mm
previsión	1	MESA MURAL CON FREGADERO DOBLE	4800x700x870 mm
existente	1	PELADORA DE PATATAS	-
previsión	1	CUBO BASURAS	-
existente	1	CORTAHORTALIZAS	-
previsión	1	MESA MURAL TRABAJO	3600x700x870 mm
previsión	1	ARMARIO ESTERILIZADOR DE CUCHILLOS	380x90x420 mm
		<b>C. PREPARACIONES CARNES</b>	
previsión	1	LAVAMANOS MURAL	400x440x755 mm
previsión	1	MESA MURAL CON FREGADERO	3800x700x870 mm
previsión	1	CUBO BASURAS	-
previsión	1	TAJO DE CORTE	500x500x900 mm
previsión	1	ARMARIO ESTERILIZADOR DE CUCHILLOS	380x90x420 mm

previsión	1	MESA MURAL TRABAJO	3800x700x870 mm
existente	1	PICADORA DE CARNE	-
previsión	1	CORTADORA DE EMBUTIDOS	535x630x440 mm

		<b>C. PREPARACIONES PESCADOS</b>	
previsión	1	LAVAMANOS MURAL	400x440x755 mm
previsión	1	MESA MURAL CON FREGADERO DOBLE	4000x700x870 mm
previsión	1	MESA MURAL CON FREGADERO DOBLE	4000x700x870 mm
previsión	1	ARMARIO ESTERILIZADOR DE CUCHILLOS	380x90x420 mm
previsión	1	CUBO BASURAS	-
		<b>CUARTO FRIO</b>	
proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION CUARTO FRIO (+)	1720x710 mm
previsión	1	LAVAMANOS MURAL	400x440x755 mm
previsión	1	MESA MURAL CON FREGADERO	3000x700x870 mm
previsión	1	MESA MURAL TRABAJO	3000x700x870 mm
previsión	1	ARMARIO ESTERILIZADOR DE CUCHILLOS	380x90x420 mm
previsión	1	ENVASADORA AL VACIO	530x520x425 mm
previsión	1	ARMARIO INOX ALMACENAJE BARQUETAS	1200x600x1900 mm
		<b>ZONA ENFRIAMIENTO</b>	
proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION P.TERMINADO (+)	2200x820 mm
proyecto	1	ALARMA HOMBRE ENCERRADO	
proyecto	1	EQUIPO REFRIGERACION P.TERMINADO (+)	2200x820 mm
proyecto	1	ALARMA HOMBRE ENCERRADO	
previsión (2ºfase)	1	ABATIDOR DE CARRO GN 2/1	1680x1350x2390 mm
		<b>ZONA COCCIÓN</b>	
previsión	1	ABATIDOR DE TEMPERATURA P15.2	1085x983x2130 mm
previsión	1	MESA MURAL TRABAJO	2500x700x870 mm
previsión	1	LAVAMANOS MURAL	400x440x755 mm
previsión	1	MESA MURAL TRABAJO	2400x700x870 mm
previsión	1	ARMARIO CONGELACION GN 1/2 1240L	1385x794x2130 mm
previsión	1	HORNO ICOMBIPRO 201 ELECTRICO	877x847x1807 mm
existente	1	HORNO CONVOTHERM ELECTRICO	-
previsión (2ºfase)	1	MANTENEDOR DE CARROS	-
previsión	1	IVARIO PRO XL 150L CON PRESION	1365x894x1078 mm
existente	1	IVARIO PRO XL 150L CON PRESION	-
previsión	1	CARRO VARIOMOVIL IVARIO	-
proyecto	1	CAMPANA CENTRAL EXTRACTORA HUMOS (iluminación)	4900x2500x550 mm
proyecto	1	EXTRACTOR CAMPANA	
proyecto	1	GUARDAMOTOR + INTERRUPTOR MARCHAPARO	
proyecto	1	INSTALACION SISTEMA DE EXTINCION INCENDIOS	
proyecto	1	UTA - UNIDAD PARA APORTACION	3420x1862x1611 mm
previsión	1	IVARIO PRO 2-S 2x25L	1100x938x485 mm

previsión	1	MUEBLE MURAL COCCION	1900x900x870 mm
previsión	1	PLACA INDUCCION 2 ZONAS	384x664x133 mm
previsión	1	PLACA INDUCCION 2 ZONAS	384x664x133 mm

existente	1	FREIDORA ELECTRICA 2 CUBAS	-
proyecto	1	CAMPANA CENTRAL EXTRACTORA HUMOS (iluminación)	4900x2500x550 mm
proyecto	1	EXTRACTOR CAMPANA	
proyecto	1	GUARDAMOTOR + INTERRUPTOR MARCHAPARO	
proyecto	1	INSTALACION SISTEMA DE EXTINCION INCENDIOS	
previsión	1	MUEBLE MURAL COCCION CH	3100x900x870 mm
previsión	1	FREIDORA ELECTRICA 2 CUBAS	500x600x850/900 mm
previsión	1	PLACA INDUCCION 2 ZONAS	384x664x133 mm
previsión	1	PLACA INDUCCION 2 ZONAS	384x664x133 mm
previsión	1	HORNO ICOMBIPRO 101 ELECTRICO	850x775x1014 mm
previsión	2	MESA DE APOYO CON RUEDAS	1800x700x870 mm
previsión	1	MESA TRABAJO MURAL CON FREGADERO	3000x700x870 mm
previsión	1	LAVAMANOS MURAL	400x440x755 mm
existente	1	TURBOMEZCLADOR GGMIX	-
		<b>ZONA LAVADO - PLONGUE</b>	
previsión	1	EQUIPO REFRIGERACION CUARTO BASURAS (+)	1300x820 mm
previsión	1	ALARMA HOMBRE ENCERRADO	
previsión	1	MESA RECEPCION VAJILLA CON FREGADERO	3100x750x870 mm
existente	1	TUNEL DE CESTAS ARRASTRE JEMI	-
previsión	1	CAMPANA EXTRACTORA VAHOS	-
previsión	1	EXTRACTOR CAMPANA	
previsión	1	GUARDAMOTOR + INTERRUPTOR MARCHAPARO	
previsión	1	MESA SALIDA	1500x750x870 mm
existente	1	MESA PLONGUE	-
existente	1	MESA PLONGUE	-
previsión	1	LAVAUTENSILIOS DOBLE PREMAX UPT	1435x945x1984 mm
previsión	1	CAMPANA EXTRACTORA VAHOS	
previsión	1	EXTRACTOR CAMPANA	
previsión	1	GUARDAMOTOR + INTERRUPTOR MARCHAPARO	
		<b>ALMACEN VAJILLA - CONSUMIBLES</b>	
previsión	15,4	ML ESTANTERIA ALMACENAJE 4 NIVELS	460x1700 mm
previsión	5	ML ESTANTERIA ALMACENAJE 4 NIVELS	460x1700 mm
		<b>ZONA EMPLATADO</b>	
previsión (2ºfase)	1	PREVISION CINTA TRANSPORTADORA DE CORDONES	-
previsión (2ºfase)	1	ARMARIO FRIGORIFICO DOBLE AGB1402CR	185x794x2125 mm
previsión (2ºfase)	1	MÁQUINA CON DESAGÜE	
previsión (2ºfase)	1	MESA MURAL TRABAJO CON FREGADERO	3000x700x870 mm
previsión (2ºfase)	1	CAFETERA	

ZONA RETERMAZACION CARROS			
existente	30	CARRO MANTENIMIENTO CALEFACTADO	-

## 1.4. Prestaciones del edificio

### 1.4.1. Por requisitos básicos según exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación (CTE)

El cumplimiento del CTE se detalla en el capítulo 3 de la presente Memoria.

El edificio objeto del proyecto cumple las exigencias básicas de los Documentos Básicos que comprende el CTE y que se son de aplicación.

- Seguridad en caso de incendios (SI): se reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios del local sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA): se reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto del local, como consecuencias de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento. Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del local a las personas con discapacidad.
- Seguridad estructural (SE): se asegurará que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto. El edificio se proyectará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada.
- Salubridad (HS): se reducirá a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro del local y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que el edificio se deteriore y de que deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Ahorro de energía (HE): se proyectará un uso racional de la energía necesaria para la utilización del local, reduciendo a límites sostenibles su consumo y consiguiendo asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Protección frente al ruido (HR): se limitará, dentro del local y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### 1.4.2. Limitaciones de uso del edificio

El uso del edificio es de cocina centralizada para dar servicio a las distintas dependencias del Hospital Universitario José Germain. Se trata de un uso auxiliar de un centro sanitario, por lo que en lo que respecta a la normativa de aplicación se deben cumplir las condiciones correspondientes al uso administrativo.

Se trata de un edificio de uso privado en el que únicamente puede acceder el personal del centro o personal previamente autorizado.

La escalera de acceso a la cubierta será de uso restringido para el personal de mantenimiento del centro y

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*

empresas autorizadas por este servicio.

Si se modificaran las condiciones de uso y distribución del edificio se deberá comprobar que el mismo sigue cumpliendo las exigencias normativas que le son de aplicación, especialmente en lo relativo a la evacuación de ocupantes en caso de incendio.

## 2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

### 2.1. Acondicionamiento del terreno

Se procederá al desbroce de todo el espacio de actuación, y en la zona de la edificación se ejecutará un vaciado a máquina del terreno hasta alcanzar el terreno natural que se estima, según Estudio Geotécnico, a una profundidad de 2.20m desde la cota 0.00 de la parcela, que es prácticamente plana. La excavación se realizará por medios mecánicos, con taludes laterales a 45°.

Después se procederá a la excavación de la huella de la cimentación en función del canto de la losa, con taludes a 45° en las zonas de transición.

Las tierras y escombros serán transportados a una planta autorizada de reciclaje de residuos de la construcción. Se compromete el constructor a incluir el apuntalamiento y achique si acaso fuese necesario el empleo de los mismos.

Después se procederá a la mejora del firme con un relleno controlado de tierras con las siguientes características, según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG3, artículo 330.2 (a falta de una normativa más específica para este tipo de rellenos):

- El primer metro de relleno se ejecutarán con suelo adecuado o seleccionado con un CBR>3.
- Los últimos 50cm del relleno antes de la losa con suelo adecuado o seleccionado que cumpla con un CBR >5, en dos tongadas.

La compactación debe ser superior al 98% del Proctor Modificado, y realizada en tongadas controladas de espesor no superior a 0,25 m.

Con respecto a la tensión admisible adquirida por este relleno estructural, tras la construcción y antes de construir la losa habrá que realizar la comprobación de la tensión admisible del relleno, realizando ensayos de penetración.

### 2.2. Cimentación

La cimentación es una losa de canto variable según planos de estructura, entre los 25cm y los 50-70cm en la zona de pilares. La losa será de hormigón HA-25/B/20/XC2 armado con acero B-500-S.

Bajo la cimentación se extenderá una capa de 10cm de hormigón de limpieza HM-20/B/40/XC2 y una barrera de protección frente al gas radón constituida por una lámina de betún modificado con elastómero LBM (SBS)-40 FP con un coeficiente de difusión del radón menor que  $10^{-11} \text{m}^2/\text{s}$  (ensayada conforme a ISO/TS 11665-13), colocada adherida sobre la capa de hormigón de limpieza mediante la aplicación de una imprimación bituminosa de base acuosa, terminada con una capa de protección antipunzonamiento a base de una lámina geotextil de polipropileno no tejido de 125 g/m<sup>2</sup>. La lámina se prolongará al menos 20cm en los encuentros con elementos verticales.

### 2.3. Saneamiento

La red de fecales y pluviales (red separativa) en sus tramos verticales y conexiones será de PVC hasta arqueta a pie de bajante y desde allí discurrirá por tubos de PVC de distintos diámetros, y arquetas, hasta conectar con la red existente en la finca. Todo según lo descrito en la memoria de instalaciones.

## 2.4. Estructura y forjados

La estructura es metálica de acero laminado S-275-JR en perfiles metálicos HEB, arriostrados en fachada con perfiles SHS.

La estructura tiene dos zonas, la zona central (cocción y preparación de alimentos, cámaras y muelle de carga) es una zona de doble altura, con cubierta a dos aguas. La zona lateral y trasera, en L, (zona de carros, túnel de lavado, almacenes y zona de personal) de una sola planta con forjado plano de chapa colaborante.

La cubierta de la zona central se conforma con vigas principales IPE-330, con una inclinación del 7%. Las correas son IPE-140 cada 1.24m.

El forjado de la zona lateral es un forjado mixto de 15cm de canto total, formado por losa de hormigón HA-30/F/20/XC2 sobre soporte-encofrado de paneles de chapa colaborante galvanizado de 0,8 mm de espesor; y armada con barras de acero corrugado B-500-S y mallazo de reparto #200x200x8 mm.

Todo según lo descrito en la memoria de estructuras.

## 2.5. Fachada

Es una fachada sándwich in situ con acabado de perfil metálico arquitectónico tipo Atenea de Europerfil.

Se colocan al interior bandejas en horizontal tipo Eurobac 150 de Europerfil con marcado CE (según EN 14782), en 0.7mm de espesor, perfilado en acero galvanizado y prelacado en color estándar a definir según DF. Fijado anclado mediante sistema ajustable, nivelado y aplomado, sobre soporte existente.

En las bandejas se coloca el aislamiento formado por panel de lana de roca semirrígido no revestido, con una ranura que permite la correcta adaptación a la bandeja y rotura de puente térmico de 40mm, con un espesor total de 19cm.

Al exterior se coloca en vertical el perfil metálico plegado tipo Atenea de Europerfil, con marcado CE (según EN 14782), en 0,7mm de espesor, perfilado en acero galvanizado Z-275 y prelacado (reacción al fuego A1 según norma EN 13501-1) en color estándar a definir según DF (acorde a la norma EN 10169).

Instalado sobre doble rastrelado de perfiles plegados de acero galvanizado de espesor 1,5 mm, p.ej. zeta u omega, nivelado y aplomado, y fijado a las alas de la bandeja interior.

Los perfiles metálicos deberán tener declaración ambiental de producto S-P-06895 acorde a la norma europea EN 15804+A2 desarrollada en base al programa The International EPD® System según la norma internacional ISO 14025.

La fachada se trasdosará al interior con un sistema autoportante de paneles de yeso laminado, formado por una estructura de canales horizontales y montantes de acero galvanizado y 70mm de ancho, en modulación de 600mm de separación a ejes entre montantes, sobre la que se atornillan dos placas estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor. Conforme a UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

## 2.6. Cámaras frigoríficas

Las paredes y los techos se componen de paneles frigoríficos de 80/100mm de espesor, con sistema mecánico de unión machihembrado, con las chapas plegadas a las 4 caras (sin cortes) y núcleo aislante de espuma PIR de densidad 42Kg/m<sup>3</sup>. Comportamiento al fuego B-s1-d0. Perfilería metálica y cantos sanitarios.

El suelo es de panel reforzado de 100mm de espesor, acabado con fenólico antideslizante.

## 2.7. Albañilería

En el interior la tabiquería se realiza con ½ pie de fábrica de ladrillo hueco doble 24x11.5x9cm, recibido con mortero de cemento II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-5. Según UNE-EN 998-2:2018, RC-16, NTE-PTL y CTE DB-SE-F. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

En la zona de cocción el equipamiento central se apoya en una tabiquería de 1 pie de fábrica de ladrillo tosco de 24x11.5x10cm de espesor.

Sobre las cámaras y hasta la altura de la cubierta se colocará un tabique de paneles de yeso laminado formado por 2 placas estándar (Tipo A según UNE-EN 520:2005+A1:2010) de 15 mm de espesor atornillada al lado exterior de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes Conforme a CTE DB-HE, CTE DB-HR, UNE 102043:2013, ATEDY y NTE-PTP. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de Prestaciones) según Reglamento Europeo (UE) 305/2011. Se revestirá con el perfil metálico plegado de fachada o pintura según zonas. En la junta se colocará un perfil metálico en C.

## 2.8. Escalera

La escalera está formada por dos vigas inclinadas IPE-160 que arrancan de la losa de cimentación. La entrega se realiza en la viga de borde del hueco a nivel del forjado de cubierta. El tablero de la escalera se conforma con perfiles de acero IPN-80 cada metro, y rasillón entre ellos, con una capa de compresión de 2cm de hormigón y mallazo de reparto #150x300x6. El peldañado de la escalera se formará con ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm, recibido con mortero de cemento.

El acabado de suelo de la huella y la tabica son piezas especiales para escalera de gres porcelánico antideslizante C2, con remate frontal curvo. A uno de los lados habrá un pasamanos de tubo de acero d=40mm.

El casetón de cubierta está formado por paredes de fábrica de bloque de hormigón visto y cubierta será inclinada de panel sándwich. Las aguas se verterán libres a la cubierta intermedia.



## 2.9. Cubiertas

La cubierta de la zona lateral más baja sobre forjado de chapa es una cubierta plana invertida pavimentada con baldosa aislante, sobre capa de mortero para formación de pendientes, constituida por una impermeabilización compuesta por imprimación bituminosa de base acuosa, 0.3kg/m<sup>2</sup>, lámina bituminosa de betún modificado con elastómeros SBS, con terminación en film plástico, con armadura de fieltro de fibra de vidrio, de 4 kg/m<sup>2</sup>, adherida al soporte con soplete y lámina bituminosa de betún modificado con elastómeros SBS, con terminación en film plástico, con armadura de fieltro de poliéster, de 4 kg/m<sup>2</sup>, adherida a la anterior con soplete. Se colocará encima capa separadora formada por geotextil de poliéster; después plancha rígida de espuma de poliestireno extruido XPS de 80mm de espesor, y acabado pavimento aislante de 95mm de espesor en baldosas de 50x50cm constituidas por pavimento de hormigón poroso sobre una base de poliestireno extruido.

Productos provistos de marcado CE europeo y sistema de impermeabilización certificado mediante Documento de Idoneidad Técnica (DIT). Puesta en obra conforme a DIT nº 550R/16 y norma UNE 104401.

Es una cubierta apta para colocar los equipos de instalaciones sin bancadas.

La cubierta de la nave central está constituida por paneles 5 grecas de 20cm de espesor, machihembrado en la cara exterior e interior, con núcleo de lana de roca tipo "M". La chapa de espesor 0.5mm, certificado según norma europea de reacción al fuego UNE-EN 13501-1:2019 como A2-S1,d0 y resistencia al fuego durante 120 minutos. Marcado CE s/norma UNE-EN 14509:2014.

## 2.10. Acabados

<i>Espacios</i>	<i>Acabado suelo</i>	<i>Acabado pared</i>	<i>Acabado techo</i>
Office, despacho y distribuidor interior	Gres porcelánico rectificado 120x20 color en masa efecto madera colocado a tercios.	Pintura plástica lisa mate (En office, pared de cocina con alicatado hasta 2m.)	Falso techo registrable de placas de yeso laminado de e=13mm con revestimiento vinílico en color blanco, de dimensiones 60x60cm sobre perfilera vista de aluminio
Zona de cocción	Pavimento PVC en baldosas Antideslizante CLASE 2 Junta suelo con perfil sanitario.	Alicatado de gres esmaltado hasta 2.75m, perfil en C y pintura plástica lavable. En las paredes con cámaras, panel sandwich, perfil en C y pintura plástica lavable.	Falso techo registrable de placas de yeso laminado de espesor 13mm con revestimiento vinílico hidrófugo en color blanco, de dimensiones 60x60 cm sobre perfilera vista de aluminio
Lavado Alm. menaje Alm. químicos		Alicatado gres esmaltado	
Carros		Panel sándwich frigorífico espesor 80/100mm	Panel sándwich frigorífico espesor 80/100mm
Preparación de alimentos Cámara lotes C. producto terminado y semielaborado			
Trazabilidad Lavado de contenedores			
C. basura			

Muelle de carga	Hormigón pulido acabado antideslizante CLASE 2	Pintura plástica lisa mate. En las paredes con cámaras, panel sandwich, perfil en C y pintura plástica lavable.	-
Almacén general y distribuidor		Alicatado de gres con junta de suelo en escocia sanitaria.	Falso techo registrable de placas de yeso laminado con revestimiento vinílico hidrófugo en color blanco.
C. limpieza	Gres porcelánico rectificado color en masa, antideslizante CLASE 2.	Alicatado hasta 2m y pintura plástica lisa lavable (sobre lavabo, espejo encastrado).	
Aseos		Pintura plástica lisa mate	-
Instalaciones Escalera	Panel sándwich reforzado espesor 10cm acabado fenólico antideslizante	Panel sándwich frigorífico	Trasdosado directo de placas de cartón-yeso
Cámaras frigoríficas	Solado de hormigón impreso.	-	-
Exteriores			

Todos los acabados del proyecto serán previamente supervisados y explícitamente aceptados en obra antes de su colocación tanto por la DF como por la Propiedad.

El pavimento de las zonas de cocinado y lavado será de PVC reciclado de 6mm de espesor en baldosas escalonadas de 50x50, pegadas al suelo con cola y soldadas en las juntas para una superficie completamente sellada.

Tendrá categoría de clasificación de 43/servicio pesado de acuerdo con el Informe de examen n.º 451328 del TFI (Instituto Textil y de Suelos) de Aquisgrán del 25.09.2015 (Grupo de desgaste T / pérdida de volumen 1,4). Será bacteriostático y fungistático. Según UNE-EN 13501-1:2007+A1:2010 cumple el requerimiento de resistencia al fuego (BFL-s1), con grado de resbaladicidad clase 2, según UNE 41901:2017 Ex. Conforme a CTE DB-SUA-1 y NTE-RSF. Colores a elegir por la D.F o varios colores según zonas. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

En la junta con el suelo se colocará un perfil de PVC de media caña sanitaria con base reforzada, de 10cm de altura, con labios de goma para garantizar la estanqueidad.

En el cuarto de limpieza y almacén general, el alicatado en la junta con el suelo terminará en zócalo de gres redondeado de media caña.

## 2.11. Carpintería de madera

Las puertas interiores serán de madera laminada HPL, de hoja lisa, aunque deberán ser previamente supervisados y explícitamente aceptados en obra antes de su colocación tanto por la DF como por la Propiedad.

En los despachos tendrán condena interior, y en todas las puertas excepto las de los aseos de público y aseo adaptado habrá cerradura. Se comprobará específicamente que son compatibles con el sistema de cerradura electrónica XS4 One de SALTO.

Los herrajes serán de primera calidad y deberán garantizar el no desplome por peso.

## 2.12. Carpintería exterior

Las ventanas son de aluminio lacado en color gris oscuro con rotura de puente térmico. Las ventanas de los despachos y office tendrán apertura de 1 hoja oscilobatiente, el resto serán fijas.

El acceso principal tendrá una puerta de 2 hojas acristaladas con marco de aluminio lacado con RPT y fijo superior con panel sándwich acabado en chapa de aluminio lacado y núcleo aislante de PUR.

## 2.13. Vidrios

La puerta principal tendrá un doble acristalamiento formado por un vidrio de seguridad 44.2 en ambas caras, compuesto por dos lunas de vidrio float de silicato sodocálcico de espesor 4 mm y butiral de polivinilo de 0,76 mm claro, con nivel de resistencia al impacto de cuerpo blando 2B2 conforme UNE-EN 12600:2003 y UNE-EN 12600:2003 ERRATUM:2011, y clasificación P1A al ataque manual según UNE-EN 356:2001. El vidrio exterior con capa magnetronica de control solar, baja emisividad y color neutro, con cámara de aire deshidratado de 16 mm de espesor con perfil separador de aluminio, incluido sellado perimetral de silicona neutra.

El resto de los vidrios serán de doble acristalamiento formado por un vidrio de control solar de 6 mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 16 mm de espesor con perfil separador de aluminio y vidrio laminar de 8 mm de espesor (4+4), incluido sellado perimetral de silicona neutra.

Todos los vidrios quedarán instalados según reglas de montaje de UNE-EN 12488:2017 y NTE-FVP y conforme a los documentos básicos del CTE DB-HE, DB-HS y DB-SUA. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011 y evaluación de conformidad del vidrio según UNE-EN 1279-1:2019.

## 2.14. Sistema de acondicionamiento e instalaciones

El sistema de climatización es del tipo VRV bomba de calor, para acondicionar los espacios de zona de cocción, despacho, comedor, zona de lavado y distribuidores.

Consta de una unidad exterior y unidades interiores situadas en los locales a acondicionar.

Cada unidad interior está formada por un ventilador de gran eficiencia y bajo nivel sonoro, y una batería que actuará como condensador o evaporador en función del modo de funcionamiento (frio o calor). Se sitúan en el falso techo.

La unidad exterior se sitúa en cubierta, sobre la bancada autoportante que lleva incorporada el equipo.

Respecto a la fontanería, se instalará una red de conductos PE-X serie 5.0 y PE-X serie 6,3 para los conductos de retorno de ACS.

Se instalará un grupo de presión con depósito auxiliar de 2.555L, equipo de bombeo con dos bombas montadas en paralelo y un depósito de presión con membrana de 80L de capacidad.

Se instalará un contador tipo chorro múltiple.

La producción de ACS será mediante una bomba de calor aire-agua con acumulador de 255L y clase de eficiencia energética A+.

Respecto al sistema de saneamiento, se proyecta una red mixta de aguas residuales y pluviales. La red de aguas residuales se conectará a la red general de la finca interponiendo una arqueta separadora de grasas.

Respecto a la protección de incendios, todo el edificio es un único sector. Para desclasificar la cocina como local de riesgo especial, se instalará un sistema de extinción automática en cada una de las dos campanas extractoras. Además se instalarán extintores portátiles de polvo químico ABC polivalente antigrasa, de eficacia 27A-183BC y extintores portátiles de nieve carbónica CO<sub>2</sub>, de eficacia 89B, en lugares fácilmente visibles y accesibles y próximos a las salidas de evacuación.

El edificio contará con un sistema manual de alarma de incendio formado por pulsadores de alarma convencional y sirenas electrónicas con señal óptica y acústica para exterior, conectados a una central de detección automática de incendios.

La instalación de BT consta de un cuadro general de distribución, con una protección general y protecciones en los circuitos derivados. Además, se dispone un suministro complementario alimentado por grupo electrógeno, con sus correspondientes dispositivos de protección.

El sistema de frío industrial para esta cocina se compone por circuitos de enfriamiento de los distintos espacios refrigerados. En la zona de trazabilidad, cuarto frío y en el cuarto de preparaciones se instalarán evaporadores de plafón de doble flujo. Las cámaras de vegetales, lácteos, carnes y pescados, de producto semielaborado, cámara de lotes y cuartos de basuras son espacios de temperatura controlada y se instalará un evaporador tipo cuña en cada uno de ellos.

Las dos cámaras de congelación tendrán una temperatura bajo cero y en ellas se instalarán evaporadores cúbicos y en la cubierta, unidades frigoríficas con bancada antivibración.

## 2.15. Equipamiento

El edificio de cocina tiene dos accesos de vehículos en el muelle de carga. En cada uno de los accesos se colocará un abrigo de carga retráctil de lona de PVC.

En el cuarto de limpieza se colocará un vertedero.

El recinto de cámaras está compuesto por tabiques y techos de panel frigorífico de 80 y 100mm de espesor, según zonas, y suelo reforzado de 10cm de espesor con fenólico antideslizante.

Los cuartos de basuras, que son recintos de riesgo especial, se conformarán con paredes y techos con paneles EI90 para la sectorización de estos espacios.

En la zona de cocción se instalarán dos campanas para la extracción de humos, en acero inoxidable, fabricadas a medida. Incluyen filtro dinámico de lamas de acero inoxidable que permite separar las gotas de grasa por centrifugación y actúan como cortafuegos en caso de incendios. Incluye también luminaria LED encastrada con nivel de iluminación de 500lux en el plano de trabajo. Las campanas tienen un motor de extracción con conductos circulares de pared doble EI30 inox-inox y un sistema de extinción de incendios de activación automática y manual, sin necesidad de alimentación eléctrica.

Se instalará también un sistema de control automático de caudal para las campanas, mediante sondas que adecúan el nivel de extracción al nivel de uso de la cocina en cada momento, regulando de forma automática la extracción y la aportación, reduciendo el consumo energético del sistema de ventilación hasta un 30% y garantizando el consumo mínimo necesario para el correcto funcionamiento de la instalación.

En la cubierta de instalaciones se colocará una Unidad de Tratamiento de Aire para la aportación de las

campanas, con un caudal de 17.000m<sup>3</sup>/h.

Se instalarán campanas de extracción de vahos, 2 en el túnel de lavado y otra más en la zona de lavado de contenedores, de acero inoxidable con bandeja de condensación, motor de extracción y conductos circulares de pared simple inox.

El siguiente equipamiento se deja en previsión, aunque no forma parte del presente proyecto:

En la zona de recepción de mercancías se colocará una báscula de suelo de 150Kg (de la que ya dispone la Propiedad), un lavamanos mural con fuente de agua y un limpiador de zapatos junto al acceso.

En el almacén general habrá estanterías de almacenaje en 4 niveles, y 2 palets de plástico de uso alimentario. En el almacén de menaje y almacén de químicos habrá estanterías.

En la zona de lavado de contenedores se colocará un lavavajillas de cúpula con campana y recuperador de vahos, y mesa de salida con rodillos.

En trazabilidad se colocará un lavamanos mural y una mesa de trabajo con fregadero.

En el cuarto de preparación de verduras se instalará un lavamanos mural, dos mesas de trabajo con fregadero doble, cubo de basura, mesa de trabajo y armario esterilizador de cuchillos. Se instalará una peladora de patatas y un cortahortalizas de los que ya dispone la Propiedad.

En el cuarto de preparación de carnes se instalará un lavamanos mural, mesa de trabajo con fregadero, tajo de corte, cubo de basuras, armario esterilizador de cuchillos, mesa de trabajo, cortadora de embutidos y picadora de carne (de la que ya dispone la Propiedad).

En el cuarto de preparación de pescados se instalará un lavamanos mural, dos mesas de trabajo con fregadero doble, cubo de basuras y armario esterilizador de cuchillos.

En el cuarto frío, para preparación de dietas, se instalará un lavamanos mural, una mesa de trabajo con fregadero, otra mesa de trabajo, armario esterilizador de cuchillos, envasadora al vacío y armario de almacenaje de barquetas.

En la zona de enfriamiento se prevé la instalación de un abatidor de carro.

En la zona de cocción se instalarán dos lavamanos muraesl, armario de congelación de 1240L, un turbomezclador (del que ya dispone la Propiedad), un carro tipo Variomobil, mesas de trabajo de diferentes tamaños, 2 mesas de apoyo con ruedas y una mesa con fregadero.

En una de las zonas centrales bajo la campana extractora se colocarán a un lado un mantenedor de carros, un horno Convothem eléctrico (del que ya dispone la Propiedad) y un horno tipo lcombipro 201 eléctrico; y al otro lado del tabique de separación un abatidor de temperatura y dos iVario 150L con presión (de una de ellas ya dispone la Propiedad).

En la otra zona de central se instalará sobre mueble una iVario Pro 2x25L, dos placas de inducción de 2 zonas y freidora eléctrica de 2 cubas (de la que ya dispone la Propiedad); al otro lado sobre mueble otra freidora eléctrica de 2 cubas, dos placas de inducción de 2 zonas, y un horno tipo lcombipro eléctrico.

En el túnel de lavado se colocarán dos mesas plonge y un túnel de cestas de arrastre de los que ya dispone la Propiedad, y además se colocarán dos mesas con fregadero y un lavautensilios doble.

En la zona de carros se colocarán 30 carros calefactados de los que ya dispone la Propiedad.

En la zona de emplatado se dejará en previsión una cinta transportadora de cordones, armario frigorífico doble, cafetera y mesa mural de trabajo con fregadero.

## 2.16. Control de calidad

La ejecución de la obra llevará un riguroso control de calidad que afectará a la correcta ejecución de cimentación y estructura y a la calidad de los materiales.

Todos los materiales y elementos constructivos tendrán su certificado y/o ensayos correspondientes, así como control de su ejecución. La maquinaria a instalar en obra contará con los oportunos certificados legales. Todas las instalaciones y/o elementos constructivos que se considere oportuno se someterán a pruebas y ensayos, acompañándose estos ensayos de las correspondientes certificaciones.

### 3.- CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

El Código Técnico de la Edificación (CTE) es la normativa técnica que le es de aplicación, en las siguientes versiones vigentes:

- Parte I, de junio de 2013 con las modificaciones conforme a la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas.
- Seguridad en caso de incendio SI, de febrero de 2010 con las modificaciones del RD 173/2010, de 19 de febrero, y Sentencia del TS de 4/5/2010.
- Seguridad de utilización y accesibilidad SUA, de febrero de 2010 con las modificaciones del RD 173/2010, de 19 de febrero, y Sentencia del TS de 4/5/2010.
- Salubridad HS de septiembre de 2009.
- Ahorro de energía HE de septiembre de 2013.
- Protección frente al ruido HR de septiembre de 2009.
- Seguridad Estructural SE, de abril de 2009.

El cumplimiento del DB SI Seguridad en caso de incendio, DB HR Exigencias básicas de protección frente al ruido y DB HE Exigencias básicas de ahorro de energía se encuentra recogido en el Anexo de Instalaciones de la presente Memoria.

El cumplimiento del DB SE Seguridad Estructural se encuentra recogido en el Anexo de Estructuras de la presente Memoria.

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

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

#### Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI)

1 El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2 Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3 El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación. <sup>(1)</sup>

#### 11.1 Exigencia básica SI 1 - Propagación interior

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

#### 11.2 Exigencia básica SI 2 - Propagación exterior

Se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

#### 11.3 Exigencia básica SI 3 – Evacuación de ocupantes

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

#### 11.4 Exigencia básica SI 4 - Instalaciones de protección contra incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

#### 11.5 Exigencia básica SI 5 - Intervención de bomberos

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

#### 11.6 Exigencia básica SI 6 – Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas.



### Justificación de las instalaciones de protección contra el fuego

Mediante el presente documento se justificará el cumplimiento de las determinaciones normativa, establecidas por la legislación nacional, autonómica y local.

El uso principal de la parcela es el hospitalario, ya que la actividad principal del complejo es la de "Hospital Psiquiátrico".

Tras llevar a cabo consultas sobre la tramitación final del expediente ante una EICI, se realizó la consulta si tomarlo como un edificio industrial y por tanto aplicar el *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*. O por el contrario aplicar el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, concretamente lo establecido en el Documento Básico de Seguridad Contra Incendios, se consideró lo que indica el ámbito de aplicación del CTE-DB-SI:

#### **Aplicación del RSCIEI a naves industriales**

A efectos de aplicar el DB SI o el RSCIEI, lo relevante no es si un edificio es una "nave industrial", ya sea desde el punto de vista urbanístico o desde el constructivo, sino si la actividad principal del establecimiento implantado en ella es o no industrial, conforme a la definición que el citado reglamento hace de dicha actividad.

A continuación, se lleva a cabo un seguimiento y justificación de los apartados de la norma, de modo correlativo, según aparece en el texto legal.

### Cumplimiento del DB-SI. Justificación del Uso Administrativo

Se dará cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, en concreto con lo establecido en el Documento Básico de «Seguridad en caso de incendio».

El objetivo de este documento consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

A efectos de aplicación del CTE-DB.SI, la edificación objeto de proyecto tendrá la consideración de **Uso Administrativo**, desarrollándose en un único sector de incendios.

Se considera uso administrativo, aplicando las definiciones establecidas en el Anejo SI A. Es necesario tener en cuenta que el uso hospitalario está conceptualizado para espacios donde se llevan a cabo pernoctaciones de personas que incluso pudiesen tener movilidad comprometida o visitada por ocupantes no habituales, condiciones que se apartan de la actividad que se llevará a cabo.

El uso administrativo, a nivel general, tiene la siguiente definición:

#### **Uso Administrativo**

Edificio, *establecimiento* o zona en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc.

#### **Aplicación del DB SI a un proyecto o a un establecimiento integrado por varios edificios**

En un mismo proyecto o establecimiento integrado por varios edificios en los que el riesgo de incendio se pueda considerar independiente entre ellos, el DB-SI se puede aplicar también de forma independiente a cada uno de dichos edificios.

Acudiendo a la definición de uso hospitalario, en el segundo párrafo, especifica, lo siguiente:

#### Uso Hospitalario

Edificio o *establecimiento* destinado a asistencia sanitaria con hospitalización de 24 horas y que está ocupados por personas que, en su mayoría, son incapaces de cuidarse por sí mismas, tales como hospitales, clínicas, sanatorios, residencias geriátricas, etc.

Las zonas de dichos edificios o *establecimientos* destinadas a asistencia sanitaria de carácter ambulatorio (despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.) así como a los centros con dicho carácter en exclusiva, deben cumplir las condiciones correspondientes al *uso Administrativo*.

### Exigencia básica SI-1 – Propagación interior

#### Compartimentación en sectores de incendios

En el edificio únicamente se contará con un sector de incendios al contar con Uso Administrativo y una superficie construida de 1.032 m<sup>2</sup>, inferior a 2.500 m<sup>2</sup> establecidos en la Tabla 1.1 de la Sección SI 1 del CTE-DB-SI.

Al contar con un único sector de incendios, no se contará con elementos separadores con otros sectores o establecimientos, a excepción de las delimitaciones de los locales de riesgo especial que forman los cuartos de basura y el cuarto que alberga el cuadro principal.

La resistencia al fuego de paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio, en nuestro caso, será de EI60, al ser una planta sobre rasante con una altura de evacuación menor de 15 m.

Tabla 1.2 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendio <sup>(1) (2)</sup>				
Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con <i>altura de evacuación:</i>		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su <i>uso previsto:</i> <sup>(4)</sup>				
- <i>Sector de riesgo mínimo</i> en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- <i>Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo</i>	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120

Existen tres locales de riesgo especial, los cuales deberán estar delimitados por una EI-90, respecto al resto de zonas.

La estructura portante, garantizará una resistencia al fuego de R 90, ya que es la exigida por los locales de riesgo especial bajo que alberga, pese a que la tabla 3.1, establezca una R 60 para el uso administrativo.

### Locales y zonas de riesgo especial

En nuestro caso, existirán cuatro sectores de riesgo especial. Uno de ellos que lo desclasificaremos, la zona de cocción y otros tres que se tratan de los siguientes:

- Cuarto de basura 1.
- Cuarto de basura 2.
- Cuarto de cuadro general de Baja Tensión.

El sumatorio de la potencia total de aparatos susceptibles de crear ignición alojados en la zona de cocción contará con una potencia superior a 50 kW, por lo que se clasificará como una zona de riesgo especial. Según la nota 1 de la Tabla 2.1 de la Sección SI 1 del CTE-DB-SI, al estar los aparatos de la zona de cocción protegidos por un sistema automático de extinción, no se considera local de riesgo especial.

- (1) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan.

En usos distintos de *Hospitalario y Residencial Público* no se consideran locales de riesgo especial las cocinas cuyos aparatos estén protegidos con un sistema automático de extinción, aunque incluso en dicho caso les es de aplicación lo que se establece en la nota (2). En el capítulo 1 de la Sección SI4 de este DB, se establece que dicho sistema debe existir cuando la potencia instalada exceda de 50 kW.

Se instalará un sistema de extinción automática en cada una de las dos campanas extractoras, sobre los aparatos capaces de crear ignición. Este sistema de extinción automática estará compuesto por una sonda térmica, un mecanismo de disparo, agentes extintores y difusores que se colocaran en las campanas extractoras sobre los elementos de cocina susceptibles de crear ignición.

El sistema de extinción de incendios será de activación automático y manual mediante sistema de detección y disparo mecánico, autónomo y sin necesidad de alimentación eléctrica. Será un sistema con ETI1908, en cumplimiento de UNE-EN 23510:2017, y contará con protección de 3 niveles para elementos de cocina y para 2 campanas de extracción.

La UNE-EN 23510:2017 está actualmente derogada y la sustituye la nueva UNE 17446:2022, que principalmente modifica el ensayo a realizar para la obtención del Documento de Idoneidad Técnica de los sistemas específicos para extinción de cocinas.

Los cambios realizados en la disposición final quinta al Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, estarán sujetos a los siguientes plazos transitorios:

1. *Nuevas instalaciones de equipos o sistemas, sujetos a nuevas exigencias.*

*Para el caso particular de los Sistemas fijos de extinción en cocinas comerciales, el plazo de la adaptación para fabricantes, comercializadores e instaladores será de cinco años. Durante este periodo transitorio se podrán instalar tanto los sistemas con la nueva certificación como los que posean las anteriores evaluaciones técnicas según el artículo 5.3, las cuales en todo caso se entenderán caducadas a los cinco años desde la entrada en vigor del real decreto.*

Los sistemas de extracción de los humos de las cocinas cumplirán las siguientes condiciones especiales:

- Las campanas deben estar separadas al menos 50 cm de cualquier material que no sea A1.
- Los conductos deben ser independientes de toda otra extracción o ventilación y exclusivos para cada cocina. Deben disponer de registros para inspección y limpieza en los cambios de dirección con ángulos mayores que 30° y cada 3 m como máximo de tramo horizontal. Los conductos que discurran por el interior del edificio, así como los que discurran por fachadas a menos de 1,50 m de distancia de zonas de la misma que no sean al menos EI 30 o de balcones, terrazas o huecos practicables tendrán una clasificación EI 30.
- No deben existir compuertas cortafuego en el interior de este tipo de conductos, por lo que su paso a través de elementos de compartimentación de sectores de incendio se debe resolver de la forma que se indica en el apartado 3 de esta Sección.
- Los filtros deben estar separados de los focos de calor más de 1,20 m si son tipo parrilla o de gas, y más de 0,50 m si son de otros tipos.
- Deben ser fácilmente accesibles y desmontables para su limpieza, tener una inclinación mayor que 45° y poseer una bandeja de recogida de grasas que conduzca éstas hasta un recipiente cerrado cuya capacidad debe ser menor que 3 litros.
- Los ventiladores cumplirán las especificaciones de la norma UNE-EN 12101-3: 2002 "Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos" y tendrán una clasificación F<sub>400</sub> 90.

Las campanas contarán con un conducto circular para extracción de los humos, con pared doble EI30 inox-inox (450/500) y aislamiento interior de lana de roca, una caja de extracción con ventilador 400°C/2h, para trabajar en el exterior de la zona de riesgo de incendio.

El cuarto de limpieza tiene una superficie de 9,45 m<sup>2</sup> y una altura de 2,70 m., lo que supondrá un volumen de 25,52 m<sup>3</sup>, inferior a 100 m<sup>3</sup>, por lo que no se clasificará como zona de riesgo especial según se establece en la tabla 2.1 - Sección SI1.

El almacén de químicos tiene una superficie de 10,95 m<sup>2</sup> y una altura de 2,70 m., lo que supondrá un volumen de 29,57 m<sup>3</sup>, inferior a 100 m<sup>3</sup>, por lo que no se clasificará como zona de riesgo especial según se establece en la tabla 2.1 - Sección SI1.

Los cuartos de grupos de presión de agua sanitaria, no tienen la consideración de locales de riesgo especial conforme al CTE DB SI.

Los cuartos de basura tienen una superficie comprendida entre 5 m<sup>2</sup> y 15 m<sup>2</sup>, por lo que se clasificaran como zona de Riesgo Bajo según se establece en la Tabla 2.1 - Sección SI1.

Las cámaras frigoríficas tienen una potencia inferior a 400 kW, por lo que no se clasificara como zona de riesgo especial según se establece en la tabla 2.1 - Sección SI1.

El cuarto donde se alojará el cuadro general eléctrico se clasificará como zona de Riesgo Bajo según se establece en la Tabla 2.1 - Sección SI1.

Los cuartos de basura y el cuarto donde se alojará el cuadro general eléctrico, deberán contar con las condiciones que se establecen en Tabla 2.2 - Sección SI1. A continuación se describe las condiciones a cumplir:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios <sup>(1)</sup>			
Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante <sup>(2)</sup>	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos <sup>(3)</sup> que separan la zona del resto del edificio <sup>(2)(4)</sup>	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	El <sub>2</sub> 45-C5	2 x El <sub>2</sub> 30 -C5	2 x El <sub>2</sub> 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local <sup>(5)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>	≤ 25 m <sup>(6)</sup>

En este aspecto hay que indicar, que la estructura portante estará protegida en la totalidad del edificio por una R-90.

Los tabiques y techos de los cuartos de basura estarán conformados con panel sándwich EI-90, y todas las puertas serán EI<sub>2</sub>60-C5 (superando las condiciones mínimas establecidas)

El cuarto donde se alojará el cuadro general eléctrico estará realizado mediante fábrica de medio pie de ladrillo hueco, guarnecido por las dos caras, que garantizará una resistencia al fuego de EI-180, según la Tabla F.1 del Anejo F - DB-SI. El falso techo continuo se conformará con placas de yeso laminado, formado por 3 placas tipo F (resistentes al fuego) de 15mm de espesor, que garantizan EI-90. No hay puertas que comuniquen con el resto del edificio.

En los cuartos de basura, las puertas que comunican con otros recintos deberán contar con resistencia al fuego EI<sub>2</sub> 45-C5, siendo normalmente el stock comercial de EI<sub>2</sub> 60-C5

En los cuartos de basura y el cuarto donde se alojará el cuadro general eléctrico, el recorrido máximo hasta la salida será de 6 m, inferior a los 25 m. establecidos.

Si esta o cualquier otra condición variase en el futuro afectando a los planteamientos aquí descritos, la propiedad se verá obligada a realizar cuantas instalaciones o modificaciones sean necesarias para cumplir con la reglamentación vigente.

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Esta circunstancia se podrá dar en el cuarto eléctrico y en las líneas de abastecimiento a los cuartos de basura.

Los huecos separados menos de 3 m entre sí deben sumar su sección de paso, a efectos de determinar si precisan mantener la resistencia al fuego del elemento compartimentador o no.

### Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

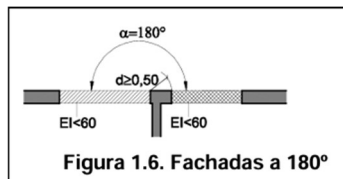
Los solados tendrán una reacción al fuego E<sub>FL</sub> y los revestimientos de las paredes tendrán una reacción al fuego C-s2,d0.

## Exigencia básica SI-2 – Propagación exterior

### Medianerías y Fachadas

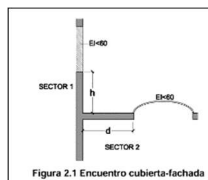
No existen medianerías con otros edificios.

En los puntos donde los locales de riesgos espacial intervienen en la fachada, se garantizará la siguiente condición:



### Cubiertas

En el cuarto de basuras localizado junto al cuarto frío, deberá cumplirse la condición expuesta en la fachada:



Exigencia básica SI-3 – Evacuación de ocupantesCompatibilidad de los elementos de evacuación

Se trata de un edificio independiente con uso principal Administrativo a efectos de este DB, por lo que no se deberá cumplir con las condiciones establecidas en el Punto 1 de la Sección SI 3.

Cálculo de ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la Sección SI 3 del CTE, en función de la superficie útil de cada zona. A continuación se refleja la ocupación que habrá en el edificio:

<i>Uso previsto</i>	<i>Superficie útil</i>	<i>Densidad/ocupación</i>	<i>Ocupación</i>
Recepción y pasillos distribuidores	107,60m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup> /pers.	11 personas
Despachos	32,14m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup> /pers.	4 personas
Office	25,42m <sup>2</sup>	1,5 m <sup>2</sup> /pers. (zona sentado)	17 personas
Aseo	17,32m <sup>2</sup>	-	-
Almacenes, cuartos de basuras y cámaras	364,35m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup> /pers.	9 personas
Zona de cocción, emplatado, cuarto frío, cuarto de preparaciones, trazabilidad y zonas de lavado	341,85m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup> /pers.	34 personas
Cuarto de limpieza y cuarto de instalaciones	18,55m <sup>2</sup>	Ocupación nula	-
<b>TOTAL</b>			<b>75 personas</b>

Según los comentarios realizados a la Tabla 2.1 de la Sección 3 del CTE-DB-SI, en el cálculo de la ocupación total de todo un establecimiento, los aseos no añaden ocupación propia.

La ocupación máxima se realiza a efectos de dimensionar los medios de evacuación, no se trata de la ocupación habitual que vaya a tener el mismo, ya que no se trata de un edificio de acceso al público en general, donde solo accederán al mismo de modo habitual, los trabajadores del centro.

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

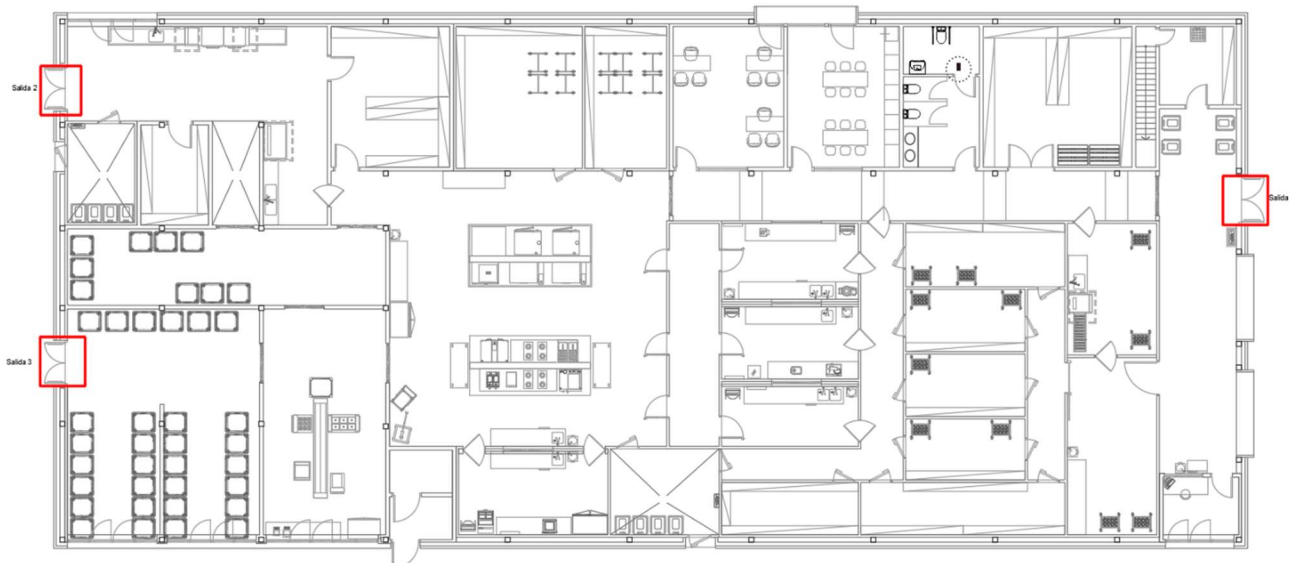
En la tabla 3.1 de la Sección SI3 del CTE se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Se dispondrá de varias salidas de planta y se cumplirá con las condiciones de evacuación siguientes:

CONDICIONES CTE-DB-SI3	PROYECTO	
La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta, no excederá de 50 m.	Longitud más desfavorable 41,28 m	CUMPLE
La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en este caso 25m.	Longitud más desfavorable 18,78 m	CUMPLE



Los datos mostrados se han obtenido suponiendo las salidas de emergencia las que se encuentran en la sala de recepción y control de mercancía, la ubicada en zona de lavado y en el almacén de carros.



Las salidas de emergencia del edificio aparecen marcadas en color rojo en el perímetro de la nave. Los locales de riesgo tendrán sus propias salidas. No se producirá evacuación de ocupantes de la zona administrativa, a través de un local de riesgo especial.

### Dimensionado de los medios de evacuación

Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la siguiente tabla:

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0,80$ m. En nuestro caso $A \geq 75 / 200 = 0,375$ m.
	La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
	Se dispondrá de puertas abatibles con anchura de paso de 0,80, 0,90 y 1 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P/200 \geq 1,00$ m. En nuestro caso $A \geq 75 / 200 = 0,375$ m.
	Los pasillos tendrán una anchura de paso superior a 1,00 m.; en el caso de itinerarios accesibles éstos serán de al menos 1,20 m
	Los pasillos tendrán una anchura superior a 1,20 m.
Escaleras no protegidas	$A \geq P / 160$ . En nuestro caso $A \geq 75 / 160 = 0,47$ m.
	La escalera contará con una anchura de 0,80 m.
Escaleras protegidas	En nuestro caso no se dispone de escalera protegida.
En zonas al aire libre	En nuestro caso no se dispone de zonas al aire libre.

$A$  = Anchura del elemento, (m).

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



### **Protección de las escaleras**

Se contará con una escalera para acceso al mantenimiento de las máquinas instaladas en la cubierta. Esta escalera tendrá una anchura de 0,80 m y una altura de evacuación descendente de 3,80 m, cumpliendo con lo establecido en la Tabla 5.1 del SI 3 que para uso administrativo la altura de la escalera no protegida con evacuación descendente debe ser  $h \leq 14$  m.

### **Puertas situadas en recorridos de evacuación**

Las puertas que actúen como salida serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

El dispositivo de apertura de la puerta será mediante manilla conforme a la norma UNE-EN 179: 2009, ya que las personas estarán familiarizadas con la puerta.

Las puertas de salida principal abrirán en el sentido de la evacuación. El resto de recintos contarán con una evacuación inferior a 50 ocupantes, no siendo obligatorio que las puertas abran en el sentido de la evacuación.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de  $1000 \pm 10$  mm.

Las puertas automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N.

Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE 85121:2018.

### **Señalización de los medios de evacuación**

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales

establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad).

Las señales deberán ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

### Control del humo de incendio

Al ser un establecimiento de uso Administrativo, a efectos de éste DB, no será necesario instalar un sistema de control del humo de incendio.

### Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

Toda la planta del edificio dispondrá de un itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta la salida.

## Exigencia básica SI4 – Instalación de protección contra incendios

### Dotación de 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 la Sección SI 4 del CTE, en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

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 (R.D. 513/2017, de 22 de mayo) y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

**Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

Uso Administrativo	Condiciones CTE DB SI-4	Proyecto	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B, cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.		SI
Instalación automática de extinción	En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 50 kW en cualquier otro uso.	> 50kW	SI
Bocas de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> .	1.032 m <sup>2</sup>	NO
Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24 m.	5,72 m	NO
Sistema de alarma	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .	1.032 m <sup>2</sup>	SI
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> .	1.032 m <sup>2</sup>	NO
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> .	1.032 m <sup>2</sup>	NO

Se instalarán los siguientes extintores:

- Nueve extintores portátiles de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 27A-183B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora.
- Cinco extintores portátiles de nieve carbónica CO<sub>2</sub>, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora.
- Tres extintores portátiles hídricos (agua pulverizada + aditivos AFFF), con 6 litros de agente extintor, de eficacia 21A-183B-75F, manómetro y manguera con boquilla difusora.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta el extintor, no supere 15 m.

Los agentes extintores deben ser adecuados para cada una de las clases de fuego normalizadas, según la norma UNE-EN 2:

CLASE FUEGO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
<b>Clase A</b>	Materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combustión se realiza normalmente con la formación de brasas	Madera, carbón, papel, caucho, etc.
<b>Clase B</b>	Líquidos o sólidos licuables	Gasolina, aceites, grasas, alcohol, cera, parafina, etc.
<b>Clase C</b>	Gases	Acetileno, butano, propano, gas natural, etc.
<b>Clase D</b>	Metales	Sodio, potasio, aluminio en polvo, magnesio, etc.
<b>Clase F</b>	Ingredientes para cocinar -aceites y grasas vegetales o animales- en los aparatos de cocina	Aceites y grasas vegetales o animales

- La norma europea EN 2 define las clases de fuego según la naturaleza del combustible.
- En consecuencia, no prevé una clase particular para los fuegos que representan riesgo eléctrico.

En la zona de cocción habrá dos clases de fuego:

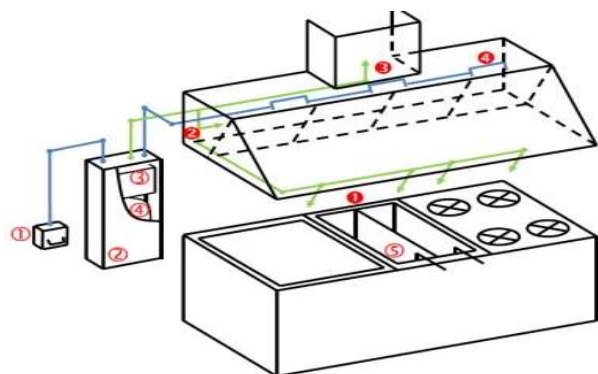
- **Clase C:** Son los fuegos que surgen de productos eléctricos y electrónicos (Cuadros eléctricos, fusibles, electrodomésticos, ordenadores, estufas, secadores, etc.). Para la extinción de fuegos clase C se recomienda el uso de extintores de CO<sub>2</sub> para fuegos que se puedan sofocar inmediatamente y el polvo de clase C si la llama persiste. Nunca usar extintores de espuma o de agua.
- **Clase F:** Incendios que surgen de la utilización de aceites y grasas animales y vegetales en materiales y aparatos de cocina. Para la extinción de fuegos clase F se recomienda el uso de agentes químicos especiales que sirvan para extinguir este tipo de fuego, tales como el Acetato de potasio y Citrato.

En la zona de cocción se contará con dos campanas extractoras de humos, en las cuales se instalará un sistema de detección y extinción automática. Este sistema de protección de incendios estará formado por una botella presurizada de agente extintor para fuegos de clase A, B y F, conectada a un tubo de polímero, el cual se romperá al entrar en contacto con llamas liberando así el agente extintor. Este tubo de polímero es flexible y duradero, tiene una alta precisión de temperatura que permite detectar una situación de variación de temperatura preocupante.

Los cabezales nebulizadores estarán diseñados para descargar el agua dividiendo su volumen en gotas diminutas. De esta manera se maximiza la refrigeración, se reduce el volumen de agua utilizado y se reducen los daños que pueden llegar a causar mucha cantidad de agua sobre el entorno, como ya causan algunos sistemas tradicionales.

Contará con una válvula que es configurable tanto para extinción directa como indirecta y que cuenta con dos sistemas de activación. El primer sistema de activación es mediante un tubo termo-sensible. El segundo sistema de activación es mediante activación manual junto al manómetro indicador de presión del tubo termo-sensible.

Además se dispondrá de un sistema automático de corte de suministro de gas, de esta manera, se corta el suministro de calor a las fuentes incendiadas en el momento de la rápida extinción.



ELEMENTOS EXTERNOS A LA CAMPANA	ELEMENTOS INTERNOS A LA CAMPANA
①-Tirador manual	①-Boquillas en elementos
②-Armario	②-Boquillas en filtros/plenum
③-Cabezal	③-Boquillas en conducto
④-Botella	④-Fusibles térmicos
⑤-Elementos de cocción	

Se instalará un sistema manual de alarma de incendio formado por pulsadores de alarma analógicos de rearme manual y sirenas electrónicas con señal óptica y acústica para exterior. Los pulsadores y las sirenas estarán conectados mediante cableado a una central de detección automática de incendios, analógica, multiprocesador, de 2 lazos de detección, ampliable hasta 4 lazos, con módulo de alimentación, con módulo de supervisión de sirena y módulo de maniobra direccionable.

El cableado estará formado por cable bipolar SO2Z1-K (AS+), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de compuesto polímero a base de elastómero vulcanizado libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (S), pantalla de cinta de aluminio y poliéster (O2) con conductor de drenaje de cobre estañado y cubierta externa de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 300/500 V.

Los sistemas manuales de alarma de incendio están constituidos por un conjunto de pulsadores que permiten provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.

La función de un sistema de alarma consiste en emitir señales acústicas y/o visuales a los ocupantes de un edificio en el que pudiera existir el riesgo de incendio.

Los pulsadores de alarma son un elemento esencial, pues permiten provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de incendios. La señal procedente de un pulsador tiene prioridad en los sistemas de detección de incendios, ya que su activación implica una primera verificación por parte de la persona que lo ha activado.

Los pulsadores se situarán junto a las salidas de evacuación de los sectores y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m. Los pulsadores se situarán de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm. y 120 cm.

La transmisión acústica de la alarma se realiza mediante las sirenas óptico-acústicas; desde la Central de Detección se dará una señal, que puede ser automática y también manual, a este sistema para poder efectuar la transmisión de la alarma.

Se instalará un sistema de detección de incendio compuesto por detectores ópticos de humos analógicos, los cuales se conectarán a la central de incendios mediante cableado estará formado por cable bipolar SO2Z1-K (AS+), reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2x1,5 mm<sup>2</sup> de sección.

La función de un sistema de detección de incendios es la de detectar un incendio en el momento más temprano posible y emitir las señales de alarma y de localización adecuadas para que puedan adoptarse las medidas apropiadas. La detección de un incendio puede ser realizada por las personas, por instalaciones automáticas de detección, o sistemas mixtos.

El sistema deberá funcionar de manera satisfactoria no sólo en las condiciones de un incendio sino también cuando esté sometido a condiciones susceptibles de producirse en la práctica evitando falsas alarmas.

Los detectores deberán seleccionarse de forma que sean los más adecuados para la clase de fuego previsible. Se colocarán en el interior de todos los locales de riesgo y en las zonas de circulación.

Los detectores serán preferentemente de humos, excepto en aquellas aéreas en las que este tipo de detector no sea adecuado por las condiciones ambientales del área a proteger, o las características previsibles del fuego, en cuyo caso se colocaran otro tipo de detectores, como los detectores de temperatura o de llamas.

La superficie de vigilancia del detector varía entre los 60 - 80 m<sup>2</sup> dependiendo de la altura de colocación, siendo la altura máxima admisible de 12 metros. El número de detectores puntuales de humo y calor se determina de acuerdo a lo expuesto en la norma UNE 23007-14:2014, en su anexo A:

Tabla A.1 – Distribución de detectores puntuales de humo y calor

Superficie del local (m <sup>2</sup> )	Tipo de detector	Altura del local (m)	Pendiente ≤ 20°		Pendiente > 20°	
			S <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> )	D <sub>máx.</sub> (m)	S <sub>v</sub> (m <sup>2</sup> )	D <sub>máx.</sub> (m)
SL ≤ 80	UNE-EN 54-7	≤ 12	80	6,3	80	6,3
SL > 80	UNE-EN 54-7	≤ 6	60	5,5	90	6,7
		6 < h ≤ 12	80	6,3	110	7,4
SL ≤ 30	UNE-EN 54-5, Clase A1	≤ 7,5	30	3,9	30	3,9
	UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6	30	3,9	30	3,9
SL > 30	UNE-EN 54-5, Clase A1	≤ 7,5	20	3,2	40	4,5
	UNE-EN 54-5, Clase A2, B, C, D, E, F, G	≤ 6	20	3,2	40	4,5

Los detectores deben emplazarse de tal manera que sus elementos sensibles se encuentren a menos del 5% superior de la altura de la habitación. Debido a la posible existencia de una capa límite fría, los detectores no deben empotrarse en el techo. Los detectores de calor deben situarse directamente bajo el techo.

En la zona de cámaras, entre el falso techo y el forjado, se instalará un sistema automático de detección de incendio al contar con una distancia superior a 80 cm.

Si se utilizan etiquetas en los detectores para proporcionar la necesaria interrelación entre los detectores y el equipo de control e indicación, deben fijarse números o letras de identificación a los detectores y pulsadores o junto a ellos, que reproduzcan las indicaciones dadas en el equipo de indicación y control. Esta identificación deberá ser visible desde el suelo sin necesidad de utilizar escaleras o equipos similares.

En los detectores colocados encima del falso techo, las identificaciones duplicadas se situarán de manera que sean visibles desde el suelo.

Las centrales de incendio son paneles de vigilancia y control del sistema de detección. Constituyen la parte central del sistema que alimenta a los detectores y realiza las siguientes funciones:

- Comunica con los detectores, pulsadores y otros dispositivos de la instalación, indicando las situaciones de alarma, fallos y su localización.
- Transmite la señal de alarma, activa los dispositivos de alarma, alerta y mando de las instalaciones.
- Vigila la instalación y avisa de las posibles averías, cortocircuitos, cortes en la línea, fallos de alimentación, etc.

La central deberá estar diseñada para posibilitar un programa completo de actuaciones, en función de las características del desarrollo de un posible incendio.

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

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores) se señalarán mediante placas de señalización de equipos contra incendios, de PVC fotoluminiscente y 210x210mm., con categoría de fotoluminiscencia A según UNE 23035-4.

Exigencia básica SI5 – Intervención de bomberosCondiciones de aproximación y entorno de los edificios.

Se trata de un edificio que cumple con las condiciones que se establecen en el Punto 1 de la Sección SI 5 del CTE. Los viales de aproximación de los vehículos de los bomberos cumplen las siguientes condiciones:

	CTE-DB-SI 5	PROYECTO
Anchura mínima libre	3,50 m.	5 m.
Altura mínima libre o gálibo	4,50 m.	No tiene
Capacidad portante del vial	20 kN/m <sup>2</sup>	30 kN/m <sup>2</sup>

En los tramos curvos, el carril de rodadura quedara delimitado por la traza de una corona circular cuyos radios mínimos deben ser 5,30 m y 12, 50 m, con una anchura libre para circulación de 7,20 m.

Según el Punto 1.2 del CTE-DB-SI 5, al contar el edificio con una altura de evacuación descendente inferior a 9 m, no se dispondrá de un espacio de maniobra para los bomberos.

Accesibilidad por fachadas

La fachada principal dispone de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Estos huecos cumplen las condiciones establecidas en el apartado 2 de la Sección SI 5 del CTE.

Exigencia básica SI6 – Resistencia al fuego de la estructura

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

Al contar el edificio con uso Administrativo a efectos de este DB, y una altura inferior a 15 m., la resistencia al fuego de los elementos estructurales será al menos R60. **La estructura portante, garantizará una resistencia al fuego de R 90**, ya que es la exigida por los locales de riesgo especial bajo que alberga, pese a que la tabla 3.1, establezca una R 60 para el uso administrativo.

La estructura será metálica y cuenta con protección contra el fuego para una resistencia REI-90 mediante la proyección de pintura intumescente, al disolvente, de espesor aproximado de 1501 micras secas totales.

Los cerramientos no son un elemento delimitador con otro sector o establecimiento, no es necesario ninguna REI. En los locales de riesgo, los paramentos de limitadores horizontales serán mediante panel sándwich EI-90.



### 3.2. Exigencias básicas de Seguridad de Utilización y Accesibilidad DB-SUA

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

**Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU).**

*El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*

*Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.*

*El Documento Básico «DB-SU Seguridad de Utilización» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.*

**12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas:** se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

**12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento:** se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

**12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento:** se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

**12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada:** se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

**12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación:** se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

**12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento:** se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

**12.7. Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento:** se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

**12.8. Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo** Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

**12.9. Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad** Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.



### Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

#### Resbaladicidad de suelos

Las zonas interiores secas serán de clase 1: office y despacho. El resto de los espacios serán zonas húmedas que tienen clase 2.

En la entrada al edificio se coloca un limpiador de zapatos para que se acceda al edificio siempre con calzado seco.

En las zonas exteriores la clase mínima exigible es 3.

#### Discontinuidades en el pavimento

Excepto en las zonas de uso restringido y exteriores, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

- el suelo no presenta discontinuidades de más de 4mm ni desniveles.
- En zonas para la circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5cm de diámetro.

#### Escaleras

El acceso a la cubierta se hará mediante una escalera de uso restringido (personal de mantenimiento del centro).

Es una escalera de un solo tramo, de 80cm de anchura. La contrahuella es de 20cm y la huella de 22cm.

La escalera tendrá pasamanos a un lado, a una altura de 1m. Será de tubo hueco circular de 40mm de diámetro, firme y fácil de asir, separado del paramento 4cm y sujeto a base de redondos lisos macizos cada 50cm en la parte inferior, sin interferir en el paso continuo de la mano.

#### Rampas

El nivel interior del edificio es de +15cm sobre el nivel de la calle, por lo que las entradas deben salvar esta diferencia de cota.

La rampa de acceso de vehículos en la zona del muelle tiene una pendiente al 6.5% y una longitud de 2.40m.

Las entradas a la zona de cocina y de carros tienen una pendiente al 10% y una longitud de 1.5m. La anchura es de 1.80m.

El resto de las entradas peatonales están a la misma cota que el acerado perimetral.

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamientoImpacto con elementos fijos

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

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

No se identifican en el proyecto áreas con riesgo de impacto.

Impacto con elementos practicables

Las puertas situadas en el lateral de los pasillos se disponen de forma que el barrido de la hoja no invade el pasillo.

Las puertas de vaivén tienen una mirilla que cubre la altura comprendida entre 0.70 y 1.50m.

Las puertas industriales y puertas de garaje cumplen las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamento específico y tendrán marcado CE de conformidad con la norma de producto UNE-EN 13241:2004+A2:2017 "Puertas industriales, comerciales y de garaje y portones. Norma de producto, características de prestación".

Las puertas peatonales automáticas del acceso cumplirán las condiciones de seguridad de utilización que se establecen en su reglamentación específica y tendrán marcado CE de acuerdo con la Directiva de máquinas. Esto puede hacerse de conformidad con la norma UNE-EN 16005:2013 "Puertas automáticas peatonales. Seguridad de uso. Requisitos y métodos de ensayo".

En relación a su instalación, uso y mantenimiento, conforme a SI 3-6, punto 5, las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones establecidas en la norma UNE 85121:2018.

Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE-EN 12600:2003.

La diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada es siempre menor a 0,55m por lo que los vidrios pueden ser X: 1, 2 ó 3; Y: B o C; Z: cualquiera.

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

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

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

Los vidrios deberán resistir sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

En el proyecto la puerta de acceso de vidrio tiene un doble acristalamiento formado por un vidrio de seguridad 4+4 en ambas caras, compuesto por dos lunas de vidrios float de 4mm de espesor pegadas con un butiral de polivinilo, con nivel de resistencia al impacto de cuerpo blando 2B2 conforme UNE-EN 12600:2003 y UNE-EN 12600:2003 ERRATUM:2011, y clasificación P1A al ataque manual según UNE-EN 356:2001.

Las puertas acristaladas de la cámara de lotes tienen un doble acristalamiento formado por un vidrio de seguridad 3+3 en ambas caras.

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*

El resto de los vidrios del proyecto son doble acristalamiento con un vidrio laminar 4+4 al exterior.

#### Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

Las puertas de vidrio y las grandes superficies acristaladas estarán provistas en toda su longitud de franjas de contraste situadas a una altura inferior entre 0.85 y 1.10m y a una altura superior entre 1.50 y 1.70m.

#### Atrapamiento

Las puertas de acceso con cierre automático dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

### Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

#### Aprisionamiento

En las puertas que tienen un dispositivo para su bloqueo desde el interior existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

El aseo accesible dispondrá de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

### Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

#### Alumbrado normal en zonas de circulación

La instalación de alumbrado proporcionará una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lx en zonas interiores medida a nivel de suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	
		Resto de zonas	20	
	Para vehículos o mixtas		20	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	
		Resto de zonas	100	125
	Para vehículos o mixtas		50	
Factor de uniformidad media			fu ≥ 40 %	60 %

Alumbrado de emergencia

Se dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia:

Recorridos de evacuación
Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección
Locales de riesgo especial
Lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado
Las señales de seguridad

Disposición de las luminarias:

	NORMA	PROYECTO
Altura de colocación	$h \geq 2 \text{ m}$	$H = 3.00 \text{ m}$

Se dispondrá una luminaria en:

Cada puerta de salida.
Señalando el emplazamiento de un equipo de seguridad.
Puertas existentes en los recorridos de evacuación.
Escaleras (cada tramo recibe iluminación directa).
En cualquier cambio de nivel.
En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

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

Iluminación de las señales de seguridad:

		NORMA	PROYECTO
Luminancia de cualquier área de color de seguridad		$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	$3 \text{ cd/m}^2$
Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad		$\leq 10:1$	$10:1$
Relación entre la luminancia $L_{\text{blanca}}$ y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$		$\geq 5:1$	
		$\leq 15:1$	$10:1$
Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	$\geq 50\%$	--> 5 s	5 s
	100%	--> 60 s	60 s

#### Características de la instalación

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. En el proyecto la iluminancia en el eje central será de 1.14 luxes y en la banda central de 1.11 luxes.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1. En el proyecto es 3:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático  $R_a$  de las lámparas será  $\geq 40$ . En el proyecto  $R_a = 70$ .

Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L<sub>blanca</sub>, y la luminancia L<sub>color</sub> > 10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

		NORMA	PROYECTO
☒	Luminancia de cualquier área de color de seguridad	≥ 2 cd/m <sup>2</sup>	3 cd/m <sup>2</sup>
☒	Relación entre la luminancia máxima/mínima dentro del color blanco o de seguridad	≤ 10:1	10:1
☒	Relación entre la luminancia L <sub>blanca</sub> , y la luminancia L <sub>color</sub> > 10	≥ 5:1	
		≤ 15:1	10:1
☒	Tiempo en el que se debe alcanzar cada nivel de iluminación	≥ 50%	≥ 5 s
		100%	≥ 60 s

Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

No es de aplicación

Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo causado por ahogamiento.

No es de aplicación

Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

No es de aplicación

### Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la caída de un rayo

No se colocará una instalación de protección contra el rayo, ya que no es obligatoria.

Este DB indica que necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor al riesgo admisible  $N_a$ , según el cálculo que se indica en este DB:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0.01 \text{ impactos/año.}$$

Siendo:

$N_g$  densidad de impactos sobre el terreno, según tablas 2,5 n° impactos/año,km²)

$A_e$  superficie de captura equivalente del edificio aislado en m², que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. En el proyecto  $A_e = 4.368 \text{ m}^2$

$C_1$  coeficiente relacionado con el entorno, según tablas = 1 (edificio aislado).

El riesgo admisible se determina así:

$$N_a = (5,5 / (C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5)) 10^{-3} = 0.0073$$

Siendo:

$C_2$  coeficiente en función del tipo de construcción, cubierta metálica y estructura metálica = 0.5

$C_3$  coeficiente en función del contenido del edificio, contenidos inflamables = 3

$C_4$  coeficiente en función del uso del edificio = 1

$C_5$  coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, el edificio se considera un servicio imprescindible = 5

Con todo esto se determina que  $N_e > N_a$

#### Tipo de instalación exigido

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

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 0.27$$

Según las tablas, el nivel de protección de la instalación correspondiente a la eficacia requerida es 4.

Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección al rayo no es obligatoria.

Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

El edificio objeto del proyecto se desarrolla en una sola planta, con un acceso desde la calle a nivel del acerado en las entradas peatonales. Se trata de un edificio de uso privado.

El interior del edificio se desarrolla en una sola planta. Todos los itinerarios son accesibles.

El itinerario accesible, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple que:

Espacio para giro	diámetro 1,50m libre de obstáculo en el pasillo de entrada
Pasillos y pasos	anchura libre de paso $\geq 1,20\text{m}$
Puertas	anchura libre de paso $\geq 0,80\text{m}$ con una hoja  Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80 - 1,20 m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano.  En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro $\varnothing 1,20\text{ m}$  Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30\text{ m}$  Fuerza de apertura de las puertas de salida $\leq 25\text{ N}$ ( $\leq 65\text{ N}$ cuando sean resistentes al fuego)
Pavimentos	No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. El felpudo de la entrada está encastrado en el suelo.  Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación

Dotación de elementos accesibles

- Plazas de aparcamiento accesibles: mínimo 1 plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento. En el proyecto se reservan dos plazas de aparcamiento accesible con las siguientes características:

- Están situadas próximas al acceso peatonal al aparcamiento y comunicada con él mediante un itinerario accesible.
- Dispone de un espacio anejo de aproximación y transferencia, lateral de anchura = 1,20 m si la plaza es en batería, pudiendo compartirse por dos plazas contiguas

- Servicios higiénicos: mínimo 1 aseo accesible por cada 10ud. En el proyecto hay un aseo accesible, de un total de 3ud.

El aseo accesible cumple las siguientes características:

- Está comunicado con un itinerario accesible.
- Espacio para giro de diámetro  $\varnothing 1,50\text{ m}$  libre de obstáculos.
- Puertas con apertura hacia el exterior.
- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.



- Mecanismos: los interruptores, dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma son mecanismos accesibles, que cumplen las siguientes características:

- Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal.
- La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tienen contraste cromático respecto del entorno.
- No se admiten interruptores de giro y palanca.
- No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles.

#### Señalización para la accesibilidad

Se señalizarán los siguientes elementos:

- Entradas accesibles
- Itinerarios accesibles
- Plazas de aparcamiento accesibles
- Aseos accesibles y de uso general

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles y los servicios higiénicos accesibles se señalizarán mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada. Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

### 3.3. Exigencias básicas de Salubridad DB-HS

#### **Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)**

1. El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

#### **13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad**

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

#### **13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos**

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

#### **13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior**

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

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

#### **13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua**

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

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

#### **13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas**

Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

## Exigencia básica HS1 – Protección frente a la humedad

### Suelos

Según los datos del Estudio Geotécnico, la presencia de agua es baja y el coeficiente de permeabilidad del terreno en la zona de terreno natural está entre  $10^{-5}$  y  $10^{-9}$ m/s

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos en contacto con el terreno es de 1.

Para un edificio con muros flexorresistentes y placa sin intervención se deberá cumplir la condición C2+C3+D1

C) Constitución del suelo:

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

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

D) Drenaje y evacuación:

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

### Fachadas

Zona pluviométrica: Zona IV.

Zona eólica: A

Grado de exposición al viento: V3

Terreno tipo IV, zona urbana, clase de entorno E1

Grado de impermeabilidad: 2

Las condiciones de la solución constructiva son R2+C1

Resistencia a la filtración del revestimiento exterior

R2 El revestimiento exterior debe tener al menos una resistencia alta a la filtración. Se considera que proporcionan esta resistencia los revestimientos discontinuos rígidos fijados mecánicamente con fijación suficiente para garantizar su estabilidad y adaptación a los movimientos del soporte.

Composición de la hoja principal:

C1 Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio.

La fachada del proyecto tiene un acabado de perfil metálico plegado con junta estanca, fijado mecánicamente a una subestructura metálica, lo que cumple la condición R2. La hoja principal está compuesta por bandejas metálicas de 15cm de espesor con aislante térmico al interior y RPT, y un trasdosado de PYL al interior.

## Cubiertas

Condiciones de las soluciones constructivas:

<i>Elementos de los que deben disponer las cubiertas</i>	<i>Cubierta plana acabado baldosa aislante</i>	<i>Cubierta inclinada de paneles sandwich</i>
Sistema de formación de pendientes	Capa de mortero	Estructura
Barrera de vapor debajo del aislante térmico	No se prevén condensaciones	No se prevén condensaciones
Capa separadora debajo del aislante térmico	Geotextil de poliéster	-
Aislante térmico	Plancha rígida XPS e=80cm Pavimento aislante XPS e=80	Panel sándwich e=20cm con núcleo de lana de roca tipo "M"
Capa separadora bajo la impermeabilización	Impermeabilización adherida	-
Capa de impermeabilización	Imprimación bituminosa y doble lámina bituminosa SBS adheridas entre si.	
Capa separadora entre la capa de protección y el aislante térmico	No se trata de elementos químicamente incompatibles	
Capa de protección/tejado	Pavimento aislante acabado hormigón poroso e= 1.5cm	Panel sándwich de chapa
Sistema de evacuación de aguas	Sumideros	Canalones

Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento siguientes:

		Periodicidad
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y evacuación.	1 año
	Limpieza de arquetas	1 año
	Comprobación de las bombas de achique	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

### Exigencia básica HS2 – Recogida y evacuación de residuos

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción. En el caso del proyecto, los residuos se recogerán en los cuartos de basura, que están acondicionados térmicamente y tienen salida directa al exterior.

La recogida de residuos se hará de forma separativa habilitando contenedores específicos para cada tipo de residuo (papel, vidrio, plásticos, orgánico y varios).

Las medidas correctoras y sistemas de control que se proponen para el tratamiento de los diferentes residuos sólidos que podrían generarse en el desarrollo de la actividad serán:

- Residuos de papel y cartón: se separarán del resto de los residuos sólidos urbanos y se depositarán en contenedores de color azul.
- Residuos de vidrio: se separarán del resto de los residuos sólidos urbanos y se depositarán en contenedores de color verde.
- Residuos de envases y embalajes de plásticos y metálicos: se separarán del resto de los residuos sólidos urbanos y se depositarán en contenedores de color amarillo.
- Residuos orgánicos: se separarán del resto de los residuos y se depositarán en contenedores de color marrón.

Los aceites generados en la elaboración de las comidas, serán entregados a un gestor autorizado.

### Exigencia básica HS3 – Calidad del aire interior

Esta sección se aplica, en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes. Por lo tanto esta sección no es de aplicación en el proyecto.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE, según se indica en la memoria de instalaciones anexa a la presente memoria.

En aplicación del apartado IT 1.1.4.2., los locales en los que se realice alguna actividad humana dispondrán de un sistema de ventilación que aporte suficiente caudal de aire exterior para evitar la formación de altas concentraciones de contaminantes.

#### Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación de cada espacio se obtiene en función del uso del local, del número de ocupantes y en algunos casos de la superficie útil, aplicando la norma UNE-EN 16798-3 "Ventilación de los edificios. Parte 3: Para edificios no residenciales. Requisitos de eficiencia para los sistemas de ventilación y climatización". Los niveles de ventilación asignados a cada espacio son los que aparecen en la siguiente tabla:

AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN DE LOS ESPACIOS EN PLANTA BAJA						
Espacio	Calidad de aire interior			Caudal total (l/s)	Renov. (1/h)	Notas
	Criterio	l/s/per.	l/s/m²			
Almacén	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,05	Aire pretratado
Almacén Productos Q	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,14	Aire pretratado
Almacén de Carros	IDA3 (Calidad media)	8,00	0,55	38,81	0,62	
Almacén de menaje	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,06	Aire pretratado
Ante cámara	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,17	Aire pretratado
Aseo	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,09	Aire pretratado
C. Prep Carnes	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,11	Aire pretratado
C. Preparación de pescados	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,14	Aire pretratado
Camara Congelación 2	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,11	Aire pretratado
Camara Produc Semielaborado	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,09	Aire pretratado
Camara de Vegetales	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,12	Aire pretratado
Camara de basuras 2	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,14	Aire pretratado
Camara de carnes	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,17	Aire pretratado
Camara de congelación 1	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,16	Aire pretratado
Camara de lacteos	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,17	Aire pretratado
Camara de lotes	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,12	Aire pretratado
Camara de pescados	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,18	Aire pretratado
Camara de producto terminado	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,05	Aire pretratado
Comedor	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,07	Aire pretratado
Cuarto Basuras 2	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,14	Aire pretratado
Cuarto Limpieza	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,16	Aire pretratado
Cuarto frio	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,10	Aire pretratado
Cuarto instalaciones	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,12	Aire pretratado
Despacho	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,06	Aire pretratado
Despacho Recep	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,29	Aire pretratado
Emplatado	IDA3 (Calidad media)	8,00	0,55	26,01	0,62	
Escalera	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,28	Aire pretratado
Lavado Contenedores	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,11	Aire pretratado
Pasillo Distribuidor	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,03	Aire pretratado
Pasillo cámaras	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,08	Aire pretratado
Recepción	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,02	Aire pretratado
Stock Carros	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,04	Aire pretratado
Trazabilidad	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,08	Aire pretratado
Zona cocción	Ventilación Otros (máximo)	-	-	4.444,00	23,63	
Zona de Lavado	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,03	Aire pretratado

AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN DE LOS ESPACIOS EN PLANTA PLÉNUM						
Espacio	Calidad de aire interior			Caudal total (l/s)	Renov. (1/h)	Notas
	Criterio	l/s/per.	l/s/m²			
Copia 1 de Despacho Recep	Ventilación Otros (máximo)	-	-	1,50	0,35	Aire pretratado

En los espacios no dedicados a ocupación humana permanente, o bien en aquellos en los que el número de personas no esté definido, en los que se utilizará el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie (D). Las tablas 1.4.2.1 y 1.4.2.4 del RITE relacionan la calidad de aire interior IDA con los caudales de aire exterior que es necesario suministrar dependiendo del método utilizado.

### Exigencia básica HS4 – Suministro de agua

El esquema general de la instalación de suministro de agua sigue lo establecido en el apartado 3.1, figura 3.1 del DB HS-4, red con contador único, y compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario del contador general, un tubo de alimentación y un distribuidor principal; y las derivaciones colectivas.

A continuación se detallan los equipos integrantes de la instalación, así como los materiales que los componen y sus dimensiones. El proceso seguido para obtener las dimensiones se detalla en el anexo de cálculo.

#### Acometida

La acometida es el tramo de tubería que une la red exterior de distribución con la instalación general del edificio. Arranca de la llave o collarín de toma en carga y termina en la llave de corte general. Tendrá una longitud de 1,400 m y estará formada por tubería de PE-X Serie 5,0 y diámetro nominal  $\varnothing 50$ .

La acometida estará compuesta de los siguientes elementos:

- una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- una llave de corte en el exterior de la propiedad

#### Llave de corte general

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

#### Filtro general

Este filtro se instalará a continuación de la llave de corte general, en un lugar que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento, y tendrá la misión de retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones.

Será de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50  $\mu\text{m}$ , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable.



### **Contador general**

La instalación cuenta con un contador general, situado en el interior del edificio tras la llave de corte general, encargado de medir la totalidad de los consumos producidos en el edificio. El contador será de tipo Contador chorro múltiple y diámetro nominal DN50, con las siguientes características:

- Caudal nominal: 4,167 l/s
- Caudal máximo: 8,333 l/s
- Caudal mínimo: 0,125 l/s
- Pérdidas de carga nominales: 0,07000 bar
- Pérdidas de carga máximas: 0,22000 bar

El contador general irá alojado en una cámara cuyas dimensiones serán 2,100 m de largo, 0,700 m de ancho y 0,700 m de alto, y contará con un desagüe capaz de evacuar el caudal máximo previsto.

### **Tubo de alimentación**

El tubo de alimentación enlaza la llave de corte general con los sistemas de control y regulación de la presión, o con el distribuidor principal. Su instalación se realizará por zonas comunes del edificio, y será registrable para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección. Tendrá una longitud de 4,395 m y estará formado por tubería de PE-X Serie 5,0 y diámetro nominal  $\varnothing 50$ .

### **Ascendentes o montantes**

Irán alojadas en recintos o huecos, contruidos a tal fin y que discurran por zonas de uso común del edificio. Dichos recintos o huecos, que podrán ser de uso compartido solamente con otras instalaciones de agua del edificio, serán registrables y tendrán las dimensiones suficientes para que puedan realizarse las operaciones de mantenimiento.

Las ascendentes deben disponer en su base de una válvula de retención, una llave de corte para las operaciones de mantenimiento, y de una llave de paso con grifo o tapón de vaciado, situadas en zonas de fácil acceso y señaladas de forma conveniente. La válvula de retención se dispondrá en primer lugar, según el sentido de circulación del agua.

En su parte superior deben instalarse dispositivos de purga, automáticos o manuales, con un separador o cámara que reduzca la velocidad del agua facilitando la salida del aire y disminuyendo los efectos de los posibles golpes de ariete.

### **Depósitos de alimentación**

Se instalará un depósito de agua de capacidad mínima 2.555 l para alimentación directa de los grupos de sobreelevación y reserva que asegure el suministro.

### **Sistemas de sobre-elevación**

El edificio contará con un grupo de presión que permitirá disponer de mayor presión que la proporcionada por la red de distribución, con objeto de abastecer a las zonas más altas del edificio. El sistema se diseña de modo que las restantes zonas alimentables directamente con presión de red no requieran la puesta en marcha del grupo de presión.

Se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también los equipos de tratamiento de agua y cuyas dimensiones serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

Será de tipo convencional y estará compuesto por 2 bombas (excluidas las de reserva) de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo. Las características técnicas de cada unidad son:

- Presión nominal: 3,8797 bar.
- Caudal nominal: 1,448 l/s.
- Potencia nominal del motor: 0,030 kW.

El sistema contiene un depósito de presión con membrana de las siguientes características:

- Volumen útil: 52,36 l.
- Volumen mínimo: 78,96 l.
- Volumen nominal: 80,00 l.

El funcionamiento del grupo será automático según los valores de presión siguientes:

- Presión de arranque: 1,8797 bar.
- Presión de parada: 3,8797 bar.

El depósito auxiliar de alimentación, que permite la succión de agua por las electrobombas sin hacerlo directamente desde la red exterior, deberá tener un volumen mínimo de 1.241,48 l.

### **Distribución interior**

Todas las distribuciones de agua fría en el interior de los locales húmedos estarán constituidas por tubería de PE-X Serie 5,0, discurriendo por falsos techos o por huecos realizados en las paredes. Bajo ningún motivo se empotrarán tuberías bajo el pavimento.

Las conducciones de agua fría se aislarán y protegerán para evitar condensaciones. Las tuberías que queden vistas se pintarán en los colores normalizados, prestando especial atención en evitar cualquier confusión entre las distintas redes de agua del edificio.

La distribución de agua caliente se realizará por medio de tuberías de material PE-X Serie 5,0 calorifugado, siguiendo una distribución horizontal paralela a las correspondientes conducciones de agua fría.

Las tuberías de ACS deberán ir forradas con aislante térmico para evitar pérdidas caloríficas. El espesor del material aislante se determinará según la IT. 1.2.4.2.1.2. del Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios.

Todos los circuitos llevarán el agua hasta los núcleos de consumo, accediendo a ellos a la altura del techo de cada planta o al menos hasta un nivel superior al de los aparatos sanitarios, al objeto de dificultar en lo posible los retornos de agua, manteniéndose horizontalmente a este nivel, desde donde se ramificarán verticalmente descendiendo hasta los puntos de consumo.

Se disponen llaves de corte en las acometidas a aseos y cuartos húmedos, así como en los arranques de columnas y distribuidores, para su posible independización.

#### Separación respecto de otras instalaciones

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

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

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

#### Sanitarios y grifería

Los aparatos sanitarios serán de porcelana blanca de primera calidad y vitrificada, en modelos y marcas usuales en el mercado.

Se instalarán griferías de acero cromado tipo monobloc para aquellos puntos que precisen agua fría y caliente. Los grifos mezcladores de agua fría y caliente no deberán permitir el paso de agua caliente hacia el conducto de agua fría y viceversa.

El mecanismo de accionamiento de la descarga de las cisternas de los inodoros dispondrá de la posibilidad de detener la descarga a voluntad del usuario o de doble sistema de descarga.

Se instalarán válvulas de regulación oculta de 1/2" en lavabos y de 3/4" en inodoros.

### Exigencia básica HS5 – Evacuación de aguas

La instalación cumplirá, tanto en lo referente a su diseño, dimensionado, equipos suministrados, así como a su montaje, toda la Normativa Legal vigente, y en particular la que se enumera a continuación:

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HS5 Evacuación de Aguas, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, y publicado en el B.O.E. de fecha 28 de marzo de 2006.
- Orden FOM/588/2017, de 15 de junio, por la que se modifican el Documento Básico DB-HS "Salubridad", del Código Técnico de la Edificación.
- Modificaciones introducidas por el Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre (BOE 27-diciembre-2019).
- Ordenanzas municipales y normas particulares de la Empresa Suministradora.

### Características de la instalación

Se proyecta un sistema de tipo Mixto de aguas residuales y pluviales.

**Red Mixta:** todas las aguas se recogen en sus respectivos puntos de recogida y se mezclan en algún punto de la red de saneamiento para desaguar juntas

El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.

Las aguas residuales de esta actividad la única caracterización especial que pueden tener es la composición de grasa, por lo que se han independizado las redes en dos ramales. Uno de ellos que abarcaría las aguas grises provenientes de fregaderos, lavamanos o aparatos de limpieza de cuchillos esterilizadores o equipos similares. El otro ramal recoge las aguas sucias de la parte de los aseos. Ambas se unen después de la arqueta separadora de grasas.

### Desagües y derivaciones

La red de pequeña evacuación estará formada por tuberías de diámetro mínimo  $\varnothing 32,00$  mm y pendiente mínima del -2,0%.

Cuando por condicionantes del diseño no fuera posible la conexión a las bajantes, se permite la conexión al manguetón del inodoro

La ventilación primaria tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

Debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.

No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.

Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado

### Colectores y arquetas

Las tuberías de salida de los botes sifónicos junto a los colectores de los inodoros se conducirán a las arquetas de registro situadas en las proximidades de los inodoros

La red principal de evacuación será enterrada a nivel perimetral del edificio, situándose arquetas de registro en cada cambio de dirección. En zonas exteriores las arquetas tendrán tapas practicables.

### Dimensionado de la instalación

En el diseño de la instalación se han tenido en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Las tuberías de la red de evacuación seguirán un trazado lo más sencillo posible.
- Los colectores del edificio desaguarán, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta General y de aquí a la red general.
- Las redes de tuberías se diseñarán de forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, estarán a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables, o bien contarán con arquetas o registros

### Red de evacuación de aguas residuales

Para el dimensionado de las redes de evacuación se ha adoptado el sistema descrito en el CTE basado en las Unidades de Desagüe (UD).

Unidad de desagüe: es un caudal que corresponde a 0,47 dm<sup>3</sup>/s y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de una red de evacuación.

La tabla 4.1 del DB-HS5 asigna a cada aparato sanitario un número de UD, que variará si se trata de un edificio público o privado, y serán las adoptadas en el cálculo

Una vez conocidas las UD correspondientes a cada tramo de la red de evacuación se fijarán los diámetros de las tuberías en función de las tablas del DB-HS5

Referencia	Modelo	UDR uso público	UDR uso privado	Dmin uso público (m <sup>2</sup> )	Dmin uso privado (m <sup>2</sup> )	Inodoros
APA [102]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [104]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [115]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [118]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [126]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [129]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [132]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [135]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [142]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [146]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [154]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [160]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [163]	Lavamanos	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [170]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [173]	Lavamanos	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [185]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [194]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [198]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No

APA [201]	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
APA [203]	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
APA [210]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [216]	Inodoro con cisterna	5,00	4,00	100,00	100,00	Sí
APA [223]	Lavavajillas doméstico	6,00	3,00	50,00	40,00	No
APA [225]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [235]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [239]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [246]	Lavavajillas doméstico	6,00	3,00	50,00	40,00	No
APA [247]	Lavavajillas doméstico	6,00	3,00	50,00	40,00	No
APA [249]	Lavavajillas doméstico	6,00	3,00	50,00	40,00	No
APA [251]	Lavavajillas doméstico	6,00	3,00	50,00	40,00	No
APA [252]	Lavavajillas doméstico	6,00	3,00	50,00	40,00	No
APA [253]	Lavavajillas doméstico	6,00	3,00	50,00	40,00	No
APA [256]	Lavamanos	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [259]	Lavamanos	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [28]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [308]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [311]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [44]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [47]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [58]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [62]	Lavamanos	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [68]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
APA [98]	Lavabo	2,00	1,00	40,00	32,00	No
UDR [127]	Lavadora doméstica	6,00	3,00	50,00	40,00	No

#### 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.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente

No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.

Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.

**Red de evacuación de aguas pluviales**

Referencia	Superficie Pluvial (m <sup>2</sup> )	Unidades descarga	Díametro mínimo (mm)
UDP [100]	0,00	1,00	32,00
UDP [101]	0,00	1,00	32,00
UDP [109]	0,00	1,00	32,00
UDP [111]	0,00	1,00	32,00
UDP [113]	1,00	0,00	32,00
UDP [119]	0,00	1,00	32,00
UDP [120]	20,00	0,00	32,00
UDP [126]	0,00	1,00	32,00
UDP [136]	0,00	1,00	32,00
UDP [139]	0,00	1,00	32,00
UDP [140]	20,00	0,00	32,00
UDP [143]	20,00	0,00	32,00
UDP [144]	0,00	1,00	32,00
UDP [155]	40,00	0,00	32,00
UDP [158]	20,00	0,00	32,00
UDP [159]	20,00	0,00	32,00
UDP [15]	20,00	0,00	32,00
UDP [163]	20,00	0,00	32,00
UDP [174]	20,00	0,00	32,00
UDP [181]	40,00	0,00	32,00
UDP [191]	20,00	0,00	32,00
UDP [19]	20,00	0,00	32,00
UDP [206]	40,00	0,00	32,00
UDP [209]	40,00	0,00	32,00
UDP [210]	40,00	0,00	32,00
UDP [220]	40,00	0,00	32,00
UDP [221]	40,00	0,00	32,00
UDP [222]	40,00	0,00	32,00
UDP [230]	40,00	0,00	32,00
UDP [232]	40,00	0,00	32,00
UDP [234]	40,00	0,00	32,00
UDP [235]	62,50	0,00	32,00
UDP [246]	30,00	0,00	32,00
UDP [248]	30,00	0,00	32,00
UDP [249]	62,50	0,00	32,00
UDP [258]	62,50	0,00	32,00
UDP [259]	30,00	0,00	32,00
UDP [260]	30,00	0,00	32,00
UDP [269]	30,00	0,00	32,00
UDP [26]	20,00	0,00	32,00
UDP [270]	30,00	0,00	32,00
UDP [278]	30,00	0,00	32,00
UDP [280]	30,00	0,00	32,00
UDP [287]	125,00	0,00	32,00
UDP [296]	20,00	0,00	32,00
UDP [33]	20,00	0,00	32,00
UDP [37]	20,00	0,00	32,00
UDP [45]	20,00	0,00	32,00
UDP [49]	20,00	0,00	32,00
UDP [67]	40,00	0,00	32,00
UDP [73]	0,00	1,00	32,00
UDP [88]	20,00	0,00	32,00
UDP [93]	40,00	0,00	32,00

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

# Dimensionado de Arquetas

Referencia	Tamaño	Diámetro tubo (mm)	Nº UDR	Superf. Pluvial (m²)	Nº Apar. residuales	Nº Apar. pluviales	Nº Inodoros
ARQ [102-151,79,80,78]	40x40/Hmin:0,72 m	Paso	100,00	35,00	201,00	11	18
ARQ [106-112,107,108,110]	40x40/Hmin:0,26 m	Paso	100,00	2,00	1,00	0	3
ARQ [11-12,72,13,27]	40x40/Hmin:0,49 m	Paso	100,00	59,00	180,00	17	9
ARQ [114-103,104,149,105]	40x40/Hmin:0,52 m	Paso	100,00	23,00	61,00	6	11
ARQ [121-115,117,116,145]	40x40/Hmin:0,41 m	Paso	100,00	19,00	60,00	5	8
ARQ [135-131,129,137,130]	40x40/Hmin:0,22 m	Paso	100,00	6,00	20,00	2	3
ARQ [141-122,124,123,128]	40x40/Hmin:0,32 m	Paso	100,00	14,00	40,00	3	6
ARQ [154-160,152,156,153]	40x40/Hmin:0,32 m	Paso	100,00	2,00	80,00	1	3
ARQ [16-17,20,18,25]	40x40/Hmin:0,16 m	Paso	100,00	6,00	40,00	3	2
ARQ [166-167,165]	70x70/Hmin:0,45 m	Paso (registrable)	300,00	14,00	80,00	7	3
ARQ [168-170,183,187,169]	40x40/Hmin:0,31 m	Paso	100,00	14,00	80,00	7	3
ARQ [172-175,179,173,171]	40x40/Hmin:0,18 m	Paso	100,00	6,00	60,00	3	2
ARQ [189-192,188,194,190]	40x40/Hmin:0,16 m	Paso	100,00	4,00	20,00	2	1
ARQ [202-200,211]	50x50/Hmin:1,42 m	Pie de bajante	150,00	0,00	787,50	0	20
ARQ [212-223,214]	50x50/Hmin:1,20 m	Pie de bajante	150,00	0,00	667,50	0	17
ARQ [226-224,236]	50x50/Hmin:0,99 m	Pie de bajante	150,00	0,00	547,50	0	14
ARQ [237-239]	50x50/Hmin:0,96 m	Pie de bajante	150,00	0,00	365,00	0	10
ARQ [250-240,242]	50x50/Hmin:0,67 m	Pie de bajante	150,00	0,00	365,00	0	10
ARQ [253-251,261]	40x40/Hmin:0,48 m	Pie de bajante	100,00	0,00	242,50	0	7
ARQ [262-264,271]	40x40/Hmin:0,30 m	Pie de bajante	100,00	0,00	120,00	0	4
ARQ [272-274]	40x40/Hmin:0,11 m	Pie de bajante	100,00	0,00	60,00	0	2
ARQ [281-198,197,199]	90x90/Hmin:1,66 m	Paso (registrable)	500,00	0,00	912,50	0	21
ARQ [282-284]	40x40/Hmin:0,11 m	Pie de bajante	100,00	0,00	125,00	0	1
ARQ [289-288,290]	90x90/Hmin:0,62 m	Paso (registrable)	500,00	31,00	20,00	9	1
ARQ [292-297,291,293]	40x40/Hmin:0,52 m	Paso	100,00	31,00	20,00	9	1
ARQ [299-298,314,300]	40x40/Hmin:0,30 m	Paso	100,00	29,00	0,00	8	0
ARQ [3-4,2,196]	90x90/Hmin:2,29 m	Paso (registrable)	500,00	108,00	1.393,50	35	52
ARQ [303-302,301,310]	40x40/Hmin:0,20 m	Paso	100,00	17,00	0,00	4	0
ARQ [304-306,308,305]	40x40/Hmin:0,14 m	Paso	100,00	7,00	0,00	2	0
ARQ [315-317,319,316]	40x40/Hmin:0,22 m	Paso	100,00	12,00	0,00	4	0
ARQ [34-38,35,36]	40x40/Hmin:0,16 m	Paso	100,00	8,00	20,00	4	1
ARQ [50-48,47,46]	40x40/Hmin:0,16 m	Paso	100,00	4,00	20,00	2	1

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).



ARQ [54-29,28,30]	40x40/Hmin:0,34 m	Paso	100,00	52,00	120,00	14	5
ARQ [57-66,56,55,68]	40x40/Hmin:0,20 m	Paso (registrable)	100,00	40,00	40,00	8	1
ARQ [74-10,8,9]	50x50/Hmin:0,98 m	Paso (registrable)	150,00	94,00	401,00	28	28
ARQ [76-77,162,75]	40x40/Hmin:0,85 m	Paso	100,00	35,00	221,00	11	19
ARQ [81-89,87,83,82]	40x40/Hmin:0,25 m	Paso (registrable)	100,00	10,00	60,00	4	4
ARQ [92-91,90,98,94]	40x40/Hmin:0,16 m	Paso	100,00	6,00	40,00	2	3

### Exigencia básica HS6 – Protección frente a la exposición al radón

Para limitar el riesgo de exposición de los usuarios a concentraciones inadecuadas de radón procedente del terreno en el interior de los locales habitables, se establece un nivel de referencia para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los mismos de 300 Bq/m<sup>3</sup>.

El municipio de Leganés donde está ubicado el proyecto pertenece a la Zona I.

Para limitar el paso de gases provenientes del terreno, se opta por dispone de una barrera de protección entre el terreno y los locales habitables del edificio que limite el paso de los gases provenientes del terreno.

Se colocará una barrera de protección frente al gas radón dispuesta bajo losa de cimentación constituida por una lámina de betún modificado con elastómero LBM (SBS)-40 FP con un coeficiente de difusión del radón menor que  $10^{-11}$  m<sup>2</sup>/s (ensayada conforme a ISO/TS 11665-13) y un espesor mínimo de 2 mm, colocada adherida sobre una capa de hormigón de limpieza mediante la aplicación de una imprimación bituminosa de base acuosa, terminada con una capa de protección antipunzonamiento a base de una lámina geotextil de polipropileno no tejido de 125 g/m<sup>2</sup>.

La barrera de protección deberá tener continuidad, con las juntas y los encuentros sellados (como pasos de instalaciones). No deberá presentar fisuras que permitan el paso por convección del radón del terreno.

La barrera horizontal deberá prolongarse por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno.

Los pozos de registro y arquetas en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán en la medida de lo posible estancos a los gases y se realizarán:

- a) con hormigón armado impermeable al agua;
- b) con una capa de material impermeable al agua; o
- c) disponiendo de una barrera frente al radón.

### 3.4 Exigencias básicas de Ahorro de Energía DB-HE

#### **Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)**

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir, asimismo, que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

#### **15.1. Exigencia básica HE 0: Limitación del consumo energético.**

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.

#### **15.2. Exigencia básica HE 1: Condiciones para el control de la demanda energética**

Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención.

Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.

Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

#### **15.3. Exigencia básica HE 2: Condiciones de las instalaciones térmicas**

Las instalaciones térmicas de las que dispongan los edificios serán apropiadas para lograr el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

#### **15.4. Exigencia básica HE 3: Condiciones de las instalaciones de iluminación**

Los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar su funcionamiento 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.

#### **15.5. Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria**

Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

#### **15.6. Exigencia básica HE 5: Generación mínima de energía eléctrica**

En los edificios con elevado consumo de energía eléctrica se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio o suministro a la red.

### Exigencia básica HE0 – Limitación de consumo energético

El presente documento justifica el cumplimiento de la exigencia básica HE0 Limitación del consumo energético de acuerdo con el Documento Básico HE del Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/03/2006) y posteriormente modificado por las siguientes disposiciones:

Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23/10/2007)

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 25/01/2008)

Orden FOM /1635/2013 del 10 de septiembre por el que se actualiza el Documento Básico DB-HE (BOE 12/09/2013)

Corrección de errores y erratas de la Orden FOM / 1635/2013 del 10 de septiembre (BOE 08/11/2013)

Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27/12/2019)

Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (BOE 15/06/2022)

### Objeto

El Código Técnico de la Edificación establece en su Artículo 15, Parte I que:

*El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de su ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención. El consumo energético se satisfará, en gran medida, mediante el uso de energía procedente de fuentes renovables.*

### Ámbito de aplicación

El objeto de este proyecto es un edificio de nueva construcción, por tanto, entra en el ámbito de aplicación de la Sección HE0 de acuerdo a su apartado 1. a)

*Esta Sección es de aplicación en:*

*a) edificios de nueva construcción.*

### Caracterización de la exigencia

El consumo energético de los edificios se limitará en función de la zona climática de invierno de su localidad de ubicación, el uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, el alcance de la intervención.

Zona climática: C3

Uso del edificio: Administrativo

Carga interna media del edificio ( $C_{FI}$ ): 5,43

Carga media horaria de una semana tipo, repercutida por unidad de superficie del edificio o zona del edificio, teniendo en cuenta la carga sensible debida a la ocupación, la carga debida a iluminación y la carga debida a los equipos.

CARGA MEDIA POR ESPACIO Y POR TIPO DE FUENTE INTERNA					
Espacio	Superficie (m²)	C <sub>OC</sub> (W/m²)	C <sub>EQ</sub> (W/m²)	C <sub>IL</sub> (W/m²)	C <sub>FI</sub> (W/m²)
Lavado Contenedores	19,9	0,57	0,43	1,26	2,26
Zona cocción	129,3	2,86	2,14	2,14	7,14
12	18,2	0,57	0,43	2,14	3,14
Almacén de menaje	29,4	1,51	1,65	1,65	4,81
Cámara de carnes	12,5	0,57	0,43	1,26	2,26
Cámara de congelación 1	12,9	0,57	0,43	1,26	2,26
Comedor	25,3	1,51	1,65	1,65	4,81
Cámara preparación Carnes	18,6	0,57	0,43	1,26	2,26
Escalera	5,8	1,51	1,65	1,65	4,81
Cámara de basuras 2	15,2	0,57	0,43	1,26	2,26
Almacén Productos Q	12,3	1,51	1,65	1,65	4,81
Emplatado	47,3	5,24	3,93	3,93	13,10
Cámara de Vegetales	17,0	0,57	0,43	1,26	2,26
Stock Carros	43,3	1,51	1,65	1,65	4,81
Aseo	18,8	1,51	1,65	1,65	4,81
Recepción	45,7	0,57	0,43	1,26	2,26
Trazabilidad	26,7	0,57	0,43	1,26	2,26
Cámara de pescados	12,0	0,57	0,43	1,26	2,26
Cámara de producto terminado	31,2	1,51	1,65	1,65	4,81
Pasillo cámaras	25,4	0,57	0,43	1,26	2,26
Copia 1 de Despacho Recep	7,3	0,57	0,43	1,26	2,26
Cuarto Limpieza	10,3	1,51	1,65	1,65	4,81
Cuarto frío	21,6	0,57	0,43	1,26	2,26
Cuarto Basuras 2	11,8	1,51	1,65	1,65	4,81
Zona de Lavado	59,8	2,86	2,14	2,14	7,14
Cámara de lácteos	12,7	0,57	0,43	1,26	2,26
Cámara Congelación 2	18,5	0,57	0,43	1,26	2,26
Despacho	26,7	1,51	1,65	1,65	4,81
C. Preparación de pescados	15,1	0,57	0,43	1,26	2,26
Almacén	34,2	1,51	1,65	1,65	4,81
Cámara de lotes	18,1	0,57	0,43	1,26	2,26
Despacho Recep	7,2	1,51	1,65	1,65	4,81
Ante cámara	12,6	0,57	0,43	1,26	2,26
Almacén de Carros	70,6	5,24	3,93	3,93	13,10
Cámara Producto Semielaborado	18,8	1,51	1,65	1,65	4,81
Pasillo Distribuidor	37,1	1,51	1,65	1,65	4,81

dónde:

C<sub>OC</sub>: Carga sensible media horaria por ocupantes de una semana tipo por unidad de superficie;

C<sub>EQ</sub>: Carga media horaria por equipamiento de una semana tipo por unidad de superficie;

C<sub>IL</sub>: Carga media horaria por iluminación de una semana tipo por unidad de superficie;

C<sub>FI</sub>: Carga interna media horaria de una semana tipo por unidad de superficie;

**Justificación del cumplimiento de la exigencia**

En los siguientes apartados se justifica el cumplimiento de la exigencia básica de limitación del consumo energético tal como se indica en el apartado 5 Justificación de la exigencia del DB – HE0.

**Procedimiento de cálculo**

El procedimiento de cálculo de la demanda energética está basado en el motor de cálculo de referencia **EnergyPlus versión: 9.0.1**, que cumple los requisitos establecidos en el apartado 4 de la sección HE0.

Para el cálculo del consumo energético se siguen los métodos indicados en el documento "*Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER*" en el que se recogen los procedimientos detallados para la obtención de los factores de corrección y curvas de comportamiento de los equipos y sistemas térmicos. En el Anexo 1 se detallan los factores de corrección utilizados.

**Sistemas térmicos**

En este apartado se describen los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio.

ACS: SISTEMA 1		
Equipo	Bomba de calor aire-agua	Equipo expansión directa aire-agua sólo calor
	Marca / Modelo comercial	DAIKIN 2024 Altherma M HW unidad monobloc estándar para ACS EKHLE260CV3
	Capacidad nominal calefacción	1,600 kW
	Consumo nominal calefacción	0,370 kW
	Tipo de energía	Electricidad

Equipos ACS			
	S1_ACS1	Equipos de producción de ACS	
		Consumo total de ACS	175,00 l/día
		Temperatura de utilización	60,0 °C
		Temperatura de agua fría	13,0 °C
		Contribución solar	0,0%
		Contribución solar mínima HE4	60,0%
		Volumen de acumulación	200,00 l
		Coeficiente de pérdidas térmicas U·A:	1,20 W/°C
		Temperatura de consigna alta	65,0 °C
		Temperatura de consigna baja	55,0 °C

CLIMATIZACIÓN MULTIZONA CON AUTÓNOMOS: ST-001		
Equipo	Unidad exterior bomba de calor	
	Unidad exterior expansión directa aire-aire VRF	
	Marca / Modelo comercial	DAIKIN 2024 VRV-IV RXYQ-UD RXYQ50UD
	Capacidad nominal calefacción	140,400 kW
	Consumo nominal calefacción	39,328 kW
	Capacidad nominal refrigeración total	140,400 kW
	Consumo nominal refrigeración	66,857 kW
	Tipo de energía	Electricidad

Unidades terminales			
	UT-001	Unidad interior VRF	
		Marca / Modelo comercial	DAIKIN 2024 VRV IV Unidad horizontal techo FXHQ32A
		Capacidad nom. calefacción	4,000 kW
		Capacidad nom. refrigeración total	3,600 kW
		Capacidad nom. refrigeración sensible	2,700 kW
		Caudal de impulsión	840,00 m³/h
		Espacio / Zona	Pasillo Distribuidor
	UT-002	Unidad interior VRF	
		Marca / Modelo comercial	DAIKIN 2024 VRV IV Unidad horizontal techo FXHQ100A
		Capacidad nom. calefacción	50,000 kW
		Capacidad nom. refrigeración total	44,800 kW
		Capacidad nom. refrigeración sensible	33,600 kW
		Caudal de impulsión	7.080,00 m³/h
		Espacio / Zona	Zona cocción
	UT-004	Unidad interior VRF	
		Marca / Modelo comercial	DAIKIN 2024 VRV IV Unidad de pared FXAQ20A
		Capacidad nom. calefacción	2,500 kW
		Capacidad nom. refrigeración total	2,200 kW
		Capacidad nom. refrigeración sensible	1,650 kW
		Caudal de impulsión	546,00 m³/h
		Espacio / Zona	Comedor

	UT-005	Unidad interior VRF	
		Marca / Modelo comercial	DAIKIN 2024 VRV IV Unidad de pared FXAQ15A
		Capacidad nom. calefacción	1,700 kW
		Capacidad nom. refrigeración total	1,500 kW
		Capacidad nom. refrigeración sensible	1,125 kW
		Caudal de impulsión	504,00 m³/h
		Espacio / Zona	Despacho
	UT-006	Unidad interior VRF	
		Marca / Modelo comercial	DAIKIN 2024 VRV IV Unidad horizontal techo FXHQ32A
		Capacidad nom. calefacción	4,000 kW
		Capacidad nom. refrigeración total	3,600 kW
		Capacidad nom. refrigeración sensible	2,700 kW
		Caudal de impulsión	840,00 m³/h
		Espacio / Zona	Recepción
	UT-007	Unidad interior VRF	
		Marca / Modelo comercial	DAIKIN 2024 VRV 5 Unidad horizontal de techo FXHA100A
		Capacidad nom. calefacción	12,500 kW
		Capacidad nom. refrigeración total	11,200 kW
		Capacidad nom. refrigeración sensible	8,400 kW
		Caudal de impulsión	1.620,00 m³/h
		Espacio / Zona	Zona de Lavado

#### Sistemas térmicos de referencia

De acuerdo al apartado 4.5 "Sistemas de referencia en uso residencial privado" del DB-HE0, cuando no se defina en proyecto sistemas para el servicio de calefacción, refrigeración o calentamiento de agua, se considerará, a efectos de cálculo, la presencia de un sistema con las características indicadas en la tabla 4.5-HE0

EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS DE REFERENCIA		
Tecnología	Vector energético	Rendimiento
Producción de calor	Gasóleo	0,70
Producción de frío	Electricidad	1,70

Fuentes de energía

Las fuentes de energía empleadas en los sistemas del edificio, así como los factores de paso de energía final a primaria y emisiones de CO<sub>2</sub>.

Fuente energética	Factores de paso de energía final a		
Tipo de energía	energía primaria total	energía primaria no renovable	emisiones de CO2 (kgCO2/kWh)
Electricidad	2,368	1,954	0,331
Gasóleo	1,182	1,179	0,311

Contribución de energías renovables

Contribución de energías renovables producidas in situ o en las proximidades de la parcela o procedentes de biomasa sólida, biogás o gases renovables.

Valores mensuales de la producción de energía eléctrica y térmica (kWh).													
Tipo de energía	Referencia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Fotovoltaica insitu	Fotovol 15 kW	1.553,5	1.653,0	2.037,8	2.068,8	2.212,2	2.239,2	2.393,6	2.358,3	2.136,1	1.870,1	1.492,1	1.514,1



Resultados del balance energético del edificio

A continuación se resumen los resultados obtenidos de la evaluación de la eficiencia energética de los edificios usando el procedimiento de la norma ISO UNE-EN 52000-1 y destinado a la aplicación del Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) del Código Técnico de la Edificación (CTE) :

BALANCE ENERGÉTICO			
Área de referencia		552,75	
Factor de exportación (k exp)		0,00	
Resultados de consumo de energía primaria [kWh/m²·año]			
Parte renovable del consumo de energía primaria total (C ep ren)		59,50	
Parte no renovable del consumo de energía primaria total (C ep nren)		69,40	
Consumo total de energía primaria (C ep tot)		129,00	
Porcentaje de energía primaria renovable del consumo total de energía (RER)		46,00 %	
Emisiones de CO2 [kg CO2/m²·año]		16,77	
Resultados de energía final (todos los vectores) [kWh/m²·año]			
Producción ACS		7,05	
Calefacción		64,30	
Iluminación		27,95	
Refrigeración		9,97	
Ventilación		0,00	
Resultados de energía primaria [kWh/m²·año]			
	Energía primaria renovable	Energía primaria no renovable	Emisiones [kg CO2/m²·año]
Producción ACS	6,87	0,59	0,10
Calefacción	18,52	56,20	14,52
Iluminación	25,15	9,33	1,58
Refrigeración	8,97	3,33	0,56
Ventilación	0,00	0,00	0,00
Indicadores adicionales. Justificación HE4			
Demanda total de ACS [kWh]			3.909,00
Porcentaje renovable de la demanda de ACS (perímetro próximo)[%]			95,70

**Verificación de las exigencias**Consumo de energía primaria no renovable

El consumo de energía primaria no renovable ( $C_{ep,nren}$ ) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ( $C_{ep,nren,lim}$ ) obtenidode la tabla 3.1.b-HE0:

COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	
Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto ( $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$ )	Consumo de energía primaria no renovable límite $C_{ep,lim}$ ( $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$ )
69,4	78,5

Consumo de energía primaria total

El consumo de energía primaria total ( $C_{ep,tot}$ ) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite ( $C_{ep,tot,lim}$ ) obtenidode la tabla 3.2.b-HE0:

COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	
Consumo de energía primaria total del edificio objeto ( $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$ )	Consumo de energía primaria total límite $C_{ep,lim}$ ( $\text{kW}\cdot\text{h}/\text{m}^2\cdot\text{año}$ )
129,0	188,9

Horas fuera de consigna

El total de horas fuera de consigna no excederá el 4% del tiempo total de ocupación:

COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO	
Horas fuera de consigna	Horas fuera de consigna límite
312,8	350,0

## Exigencia básica HE1 – Limitación de la demanda energética

### Antecedentes

El presente documento justifica el cumplimiento de la exigencia básica HE1 Condiciones para el control de la demanda energética de acuerdo con el Documento Básico HE del Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo (BOE 28/03/2006) y posteriormente modificado por las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 1371/2007 de 19 de octubre (BOE 23/10/2007)
- Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo (BOE 25/01/2008)
- Orden FOM /1635/2013 del 10 de septiembre por el que se actualiza el Documento Básico DB-HE (BOE 12/09/2013)
- Corrección de errores y erratas de la Orden FOM / 1635/2013 del 10 de septiembre (BOE 08/11/2013)
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre (BOE 27/12/2019)
- Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (BOE 15/06/2022)

### Objeto

El Código Técnico de la Edificación establece en su Artículo 15, Parte 2 que:

*Los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limiten las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano y de invierno, del uso del edificio y, en el caso de edificios existentes, del alcance de la intervención. Las características de los elementos de la envolvente térmica en función de su zona climática, serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Así mismo, las características de las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre unidades de uso, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio.*

*Se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.*

### Ámbito de aplicación

Esta sección del CTE es de aplicación a este proyecto por tratarse de un edificio de nueva construcción, tal como se indica en el apartado 1 del DB-HE1:

*Esta Sección es de aplicación a:*

*a) edificios de nueva construcción;*

**Justificación del cumplimiento de la exigencia**

En los siguientes apartados se justifica el cumplimiento de la exigencia básica de limitación de la demanda energética tal como se indica en el apartado 4 Justificación de la exigencia del DB – HE1.

**Zona climática**

Según la tabla 1 del Anejo B del DB-HE la zona climática correspondiente a la localidad de proyecto se determina en función de su capital de provincia y su altitud respecto al nivel del mar. Para cada provincia, se toma el clima correspondiente a la condición con la menor cota de comparación.

ZONA CLIMÁTICA					
Localidad	Altitud (m)	Desnivel (m)	Zona	T <sub>enero</sub> (°C)	H <sub>enero</sub> (%)
Madrid	589,0	-	D3	6,2	71,0
Localidad de proyecto: Madrid	0,0	0,0	C3	6,2	71,0

**Descripción del edificio**

El modelado del edificio en el programa Tekton 3D versión: 1.8.05.8 se ha realizado conforme a las especificaciones descritas en el proyecto de ejecución del edificio y de acuerdo con los siguientes parámetros:

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL EDIFICIO	
Número de plantas sobre rasante:	2
m² superficie útil:	552,75
Compacidad (m³ Volumen/m² Superficie envolvente):	1,73
Superficie de cerramientos opacos (m²):	1651,54
Superficie de huecos (m²):	26,89
Longitud de puentes térmicos (m):	230,60

La subdivisión en zonas térmicas o espacios se ha realizado atendiendo a los criterios de orientación, tipos constructivos, condiciones de uso, etc... A continuación, se enumeran los espacios que forman parte del edificio:

RELACIÓN DE ESPACIOS DEL EDIFICIO					
Referencia	Tipo de uso	Actividad	Unidad de uso	Superficie m²	Altura m
<b>Planta Baja</b>					
Zona cocción	Acondicionado	Cocina	-	130,53	5,233
Almacén de menaje	Acondicionado	Cocina	-	29,83	3,097
Comedor	Acondicionado	Cocina	-	26,42	3,097
Escalera	Acondicionado	Cocina	-	6,45	3,097
Almacén Productos Q	Acondicionado	Cocina	-	12,62	3,097
Emplatado	Acondicionado	Cocina	-	47,87	3,097
Stock Carros	Acondicionado	Cocina	-	44,03	3,097
Aseo	Acondicionado	Cocina	-	19,76	3,097
Cuarto Limpieza	Acondicionado	Cocina	-	10,52	3,097
Cuarto Basuras 2	Acondicionado	Cocina	-	12,10	3,097
Zona de Lavado	Acondicionado	Cocina	-	60,42	3,097
Despacho	Acondicionado	Cocina	-	27,91	3,097
Almacén	Acondicionado	Cocina	-	35,09	3,097
Almacén de Carros	Acondicionado	Cocina	-	70,98	3,097
<b>Planta Plénium</b>					
12	Acondicionado	Cocina	-	18,24	2,785

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

16	No habitable	Cocina	-	20,14	3,015
15	No habitable	Cocina	-	18,39	2,938
11	No habitable	Cocina	-	25,95	2,799
9	No habitable	Cocina	-	12,86	3,094
7	No habitable	Cocina	-	12,24	2,658
2	No habitable	Cocina	-	15,36	2,251
3	No habitable	Cocina	-	13,03	2,191
13	No habitable	Cocina	-	18,81	3,160
8	No habitable	Cocina	-	12,74	3,071
5	No habitable	Cocina	-	26,93	2,748
10	No habitable	Cocina	-	17,26	2,585
14	No habitable	Cocina	-	15,35	2,895
6	No habitable	Cocina	-	12,84	2,892
4	No habitable	Cocina	-	18,65	2,221

### Envolvente térmica

Los parámetros térmicos de los elementos constructivos utilizados en el edificio se han calculado en función de las capas de materiales que los componen, utilizando los procedimientos descritos en el documento de apoyo DA DB-HE/1 "Cálculo de parámetros característicos de la envolvente".

En el Anexo 1 se muestran los indicadores de calidad y parámetros descriptivos de la envolvente térmica del edificio para su evaluación energética y para la aplicación de este Documento Básico.

En los Anexos 2 y 3 están descritos los parámetros higrotérmicos de cada elemento constructivo, así como la descomposición en capas de los distintos materiales que los componen.

A continuación, se muestran los valores medios de las propiedades térmicas de los elementos que componen la envolvente del edificio:

ENVOLVENTE TÉRMICA DEL EDIFICIO		
Transmitancia media ( $W/m^2 \cdot ^\circ K$ ):	Suelo	0,29
	Muro fachada	0,28
	Cubierta	0,24
	Hueco	2,04
Porcentaje acristalado ( $m^2$ hueco / $m^2$ superficie construida sobre rasante):		1,3

HUECOS EN FACHADAS					
Orientación	Superficie cerramiento ( $m^2$ )	Superficie huecos ( $m^2$ )	Superficie total ( $m^2$ )	Porcentaje fachadas (%)	Porcentaje huecos (%)
N	80,8	10,0	90,8	27,5	11,0
E	82,5	0,0	82,5	25,0	0,0
O	12,1	0,0	12,1	3,7	0,0
S	142,4	2,7	145,1	43,9	1,9
SE	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

### Puentes térmicos

Los puentes térmicos lineales del edificio se caracterizan mediante su tipo, su transmitancia térmica lineal, obtenida en relación con los cerramientos contiguos, y su longitud. El sistema dimensional utilizado se basa en las dimensiones medidas desde el interior de los espacios.

La transmitancia térmica lineal de los puentes térmicos se ha obtenido de acuerdo con los criterios expuestos en el documento de apoyo DA DB-HE/3 "Puentes térmicos".

En el Anexo 4 se detallan las soluciones constructivas que se proyectan para cada uno de los tipos de puentes térmicos que se originan en el edificio. Estas soluciones han sido seleccionadas entre las que aparecen en el "Atlas de Puentes Térmicos" del citado Documento de Apoyo.

Para cada tipología se indica la longitud total presente en el edificio, así como el valor medio de la transmitancia térmica lineal.

### Verificación de las exigencias

#### Limitación del coeficiente global de transmisión de calor

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, con uso distinto al residencial privado no superará el valor límite ( $K_{lim}$ ) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1:

Tipo de edificio	Volumen encerrado envolvente térmica (m³)	Superficie intercambio exterior y terreno (m²)	Compacidad V/A [m³/m²]	Zona climática de invierno	Valor límite Klim [W/m²K]
Edificios nuevos y ampliaciones	2905,61	1678,43	1,73	C	0,69

#### Cálculo del coeficiente global de transmisión de calor

Calculado a partir de las transmitancias térmicas y superficies de los elementos de la envolvente térmica y de un factor de ajuste:

Transmisión de calor a través de la envolvente térmica (huecos, opacos y puentes térmicos)

$$K = \sum_x b_{tr,x} \cdot [\sum_i A_{x,i} \cdot U_{x,i} + \sum_k l_{x,k} \cdot \psi_{x,k}] / \sum_x \sum_i b_{tr,x} \cdot A_x$$

dónde:

- $b_{tr,x}$ : factor de ajuste para los elementos de la envolvente. Su valor es 1 excepto para elementos en contacto con edificios o espacios adyacentes exteriores a la envolvente térmica, donde toma el valor 0;
- $A_{x,i}$ : área de intercambio del elemento de la envolvente térmica (m²)
- $U_{x,i}$ : transmitancia térmica del elemento de la envolvente térmica (W/m²K)
- $l_{x,k}$ : longitud del puente térmico (m)
- $\psi_{x,k}$ : transmitancia térmica lineal del puente térmico (W/mK)
- 

COMPROBACIÓN DE LA TRANSMISIÓN MÁXIMA DE CALOR A TRAVÉS DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	
Valor K (W/m²·K)	Valor K,lim (W/m²·K)
0,39	0,69

Limitación del control solar

El parámetro de control solar ( $q_{sol;jul}$ ) de la envolvente térmica, para edificios con uso distinto al residencial privado, no superará el valor límite ( $q_{sol;jul,lim}$ ) obtenido de la tabla 3.1.2-HE1:

Uso	$q_{sol;jul}$
Otros usos	4,00

Cálculo del control solar de la envolvente térmica

Ganancias solares en el mes de julio con los dispositivos de sombra activados [kWh/mes]:

$$q_{sol;jul} = Q_{sol;jul} / A_{util} = \sum_k (F_{sh,obst} \cdot g_{gl;sh;wi} \cdot (1 - F_F) \cdot A_{w,p} \cdot H_{sol;jul}) / A_{util}$$

dónde:

- $A_{w,p}$ : área (proyectada) del hueco ( $m^2$ )
- $F_F$ : fracción de marco del hueco (fracción)
- $g_{gl;sh;wi}$ : transmitancia total de energía solar del acristalamiento con el dispositivo de sombra móvil activado
- $F_{sh,obst}$ : factor reductor por sombreado por obstáculos externos, para el mes de julio (fracción)
- $H_{sol;jul}$ : irradiación solar media acumulada del mes de julio ( $kWh/m^2 \cdot mes$ )
- $A_{util}$ : Superficie útil de los espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica.

COMPROBACIÓN DEL CONTROL SOLAR DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA	
Valor $q_{sol;jul}$ ( $kWh/m^2mes$ )	Valor $q_{sol;jul, lim}$ ( $kWh/m^2mes$ )
0,80	4,00

Limitación de descompensaciones

Cada elemento que forme parte de la envolvente térmica del edificio debe cumplir con unos valores que aseguren una calidad mínima de la envolvente térmica y eviten descompensaciones en la calidad térmica de los espacios del edificio.

- La transmitancia térmica ( $U$ ) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite ( $U_{lim}$ ) de la tabla 3.1.1.a-HE.
- La transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten.

La siguiente tabla justifica el cumplimiento de estas exigencias mostrando los valores máximos admisibles de la transmitancia y de la permeabilidad, frente a los valores definidos en el proyecto.

LIMITACIÓN DE DESCOMPENSACIONES		
Parámetro	U máxima $W/(m^2 \cdot K)$	U proyecto $W/(m^2 \cdot K)$
Transmitancia térmica de muros y suelos en contacto con el aire exterior [ $W/m^2 \cdot K$ ]	0,49	0,26
Transmitancia térmica de cubiertas en contacto con el aire exterior [ $W/m^2 \cdot K$ ]	0,40	0,26
Transmitancia térmica de muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno [ $W/m^2 \cdot K$ ]	0,70	0,63
Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica [ $W/m^2 \cdot K$ ]		
Transmitancia térmica de huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) <sup>(*)</sup> [ $W/m^2 \cdot K$ ]	2,10	2,04
Transmitancia térmica de puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50% [ $W/m^2 \cdot K$ ]	5,70	4,00

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

Permeabilidad al aire de huecos(**) [m3/h·m2]	9,00	9,00
Transmitancia térmica límite de particiones horizontales y verticales cuando delimiten unidades de distinto uso, zonas comunes, y medianerías [W/m²·K]	0,95	-
Transmitancia térmica límite de particiones horizontales cuando delimiten unidades del mismo uso [W/m²·K]	1,35	-
Transmitancia térmica límite de particiones verticales cuando delimiten unidades del mismo uso [W/m²·K]	1,20	-

(\*) Los huecos con uso de escape en unidades de uso con actividad comercial pueden incrementar el valor de UH en un 50%.

(\*\*) La permeabilidad de las carpinterías indicada es la medida con una sobrepresión de 100Pa.

### Limitación de condensaciones

Se deben limitar los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, tales como las condensaciones.

En el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales en la envolvente térmica del edificio, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Además, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual no será superior a la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

El procedimiento de cálculo seguido para verificar esta exigencia es el descrito en el documento de apoyo DA DB-HE / 2 "Comprobación de limitación de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos".

Se adjunta a continuación la Ficha justificativa de conformidad de condensaciones superficiales e intersticiales:

LIMITACIÓN DE CONDENSACIONES SUPERFICIALES E INTERSTICIALES												
Tipos	C. superficiales			C. intersticiales								
	f <sub>Rsi</sub>	f <sub>Rmin</sub>	P <sub>eat,n</sub>	Capa 1	Capa 2	Capa 3	Capa 4	Capa 5	Capa 6	Capa 7	Capa 8	Capa 9
CUBIERTA8 150mm	f <sub>Rsi</sub>	0,9351	P <sub>eat,n</sub>	957,08	2.282,51	2.285,60	2.285,60	-	-	-	-	-
	f <sub>Rmin</sub>	0,5600	P <sub>n</sub>	674,35	674,81	1.283,80	1.285,32	-	-	-	-	-
Fijaciones ocultas 50 mm v2	f <sub>Rsi</sub>	0,8756	P <sub>eat,n</sub>	966,65	2.205,15	2.205,16	-	-	-	-	-	-
	f <sub>Rmin</sub>	0,5600	P <sub>n</sub>	750,56	1.207,60	1.285,32	-	-	-	-	-	-
VERTICAL1	f <sub>Rsi</sub>	0,9355	P <sub>eat,n</sub>	1.794,09	1.874,00	2.241,53	2.270,88	-	-	-	-	-
	f <sub>Rmin</sub>	0,5600	P <sub>n</sub>	1.282,64	1.282,64	1.282,66	1.285,32	-	-	-	-	-
CUBIERTA8 150mm	f <sub>Rsi</sub>	0,9351	P <sub>eat,n</sub>	957,08	2.282,51	2.285,60	2.285,60	-	-	-	-	-
	f <sub>Rmin</sub>	0,6900	P <sub>n</sub>	674,76	675,34	1.446,98	1.448,91	-	-	-	-	-
APE2019.CUB.ZONA.C	f <sub>Rsi</sub>	0,9424	P <sub>eat,n</sub>	959,16	974,66	2.126,51	2.127,36	2.158,54	2.279,50	2.291,37	-	-
	f <sub>Rmin</sub>	0,6900	P <sub>n</sub>	675,79	677,77	771,29	1.429,88	1.431,85	1.448,32	1.448,91	-	-
Fijaciones ocultas 50 mm v2	f <sub>Rsi</sub>	0,8811	P <sub>eat,n</sub>	966,65	2.205,15	2.205,16	-	-	-	-	-	-
	f <sub>Rmin</sub>	0,6900	P <sub>n</sub>	771,32	1.350,42	1.448,91	-	-	-	-	-	-
VERTICAL1	f <sub>Rsi</sub>	0,9355	P <sub>eat,n</sub>	1.794,09	1.874,00	2.241,53	2.270,88	-	-	-	-	-
	f <sub>Rmin</sub>	0,6900	P <sub>n</sub>	1.445,52	1.445,52	1.445,53	1.448,91	-	-	-	-	-
FT 40 mm.	f <sub>Rsi</sub>	0,9616	P <sub>eat,n</sub>	2.271,09	1.083,86	1.083,85	-	-	-	-	-	-
	f <sub>Rmin</sub>	0,6900	P <sub>n</sub>	1.060,87	1.060,87	672,83	-	-	-	-	-	-
APE2019.CUB.ZONA.C	f <sub>Rsi</sub>	0,9424	P <sub>eat,n</sub>	959,16	974,66	2.126,51	2.127,36	2.158,54	2.279,50	2.291,37	-	-
	f <sub>Rmin</sub>	0,5600	P <sub>n</sub>	675,17	676,73	750,53	1.270,30	1.271,86	1.284,86	1.285,32	-	-

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).



## **Características exigibles a los productos de construcción**

### **Características exigibles a los productos**

Los edificios se caracterizan térmicamente a través de las propiedades higrotérmicas de los productos de construcción que componen su envolvente térmica. Cabe distinguir entre los productos para los muros y la parte ciega de las cubiertas, de los productos para los huecos y lucernarios.

Los valores de diseño de las propiedades de los productos de construcción se obtendrán de valores declarados para cada producto, según marcado CE, o de Documentos Reconocidos para cada tipo de producto.

En el pliego de condiciones del proyecto se detallan las características higrotérmicas de los productos utilizados en los cerramientos y particiones interiores que componen la envolvente térmica del edificio, excepto si éstos están recogidos de Documentos Reconocidos. Los Anexos incluyen la relación de elementos constructivos y materiales utilizados en el proyecto.

### **Características exigibles a los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica**

Son las expresadas mediante los parámetros característicos de acuerdo con lo indicado en el apartado 3 del Documento Básico HE.

El cálculo de estos parámetros figura en los Anexos del proyecto. En el pliego de condiciones del proyecto se consignan los valores y características exigibles a los cerramientos y particiones interiores.

## **Control de recepción en obra de productos**

En el pliego de condiciones del proyecto se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

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

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 5.5 de la Parte I del CTE.

### Exigencia básica HE2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas

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

Para el presente proyecto de ejecución es de aplicación el RITE, ya que las instalaciones térmicas del edificio son instalaciones fijas de climatización (calefacción, refrigeración y ventilación) y de producción de ACS (agua caliente sanitaria) que están destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

La justificación del cumplimiento de las Instrucciones Técnicas I.T.01 "Diseño y dimensionado", I.T.02 "Montaje", I.T.03 "Mantenimiento y uso" e I.T.04 "Inspecciones" se realiza en el apartado correspondiente a la justificación del cumplimiento del RITE en el Anexo de Memoria de Instalaciones.

### Exigencia básica HE3 – Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

Se excluye de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI ( $\text{W/m}^2$ ) por cada 100 lux. Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la Tabla 3.1 del DB-HE 3. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

En nuestro caso, contaremos con un valor límite de eficiencia energética de la instalación ( $\text{VEEI}_{\text{lim}}$ ) de  $4 \text{ W/m}^2$ , según se refleja en la Tabla 3.1 del CTE-DB-HE 3.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

Zona o parte del lugar de trabajo (*)	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1.º Bajas exigencias visuales	100
2.º Exigencias visuales moderadas	200
3.º Exigencias visuales altas	500
4.º Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	50
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

(\*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

La potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada ( $P_{TOT} / S_{TOT}$ ) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2 del DB-HE 3:

**Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ( $P_{TOT,lim}/S_{TOT}$ )**

Uso	E Iluminancia media en el plano horizontal (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m <sup>2</sup> )
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

Cada una de las zonas o dependencias contará con un sistema de control y regulación para la instalación de iluminación. Todas las zonas contarán con un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, mediante interruptor para realizar el encendido y apagado manual.

En los aseos se instalará un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado.

Se instalará un sistema de aprovechamiento de la luz natural mediante sensor múltiple de nivel de luz natural y movimiento, para regular la luz de la luminaria en función del aporte de luz natural y siempre que no haya detección de presencia las luces bajarán al nivel mínimo.

Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y el valor de eficiencia energética de la instalación VEEL, el instalador autorizado, si así se requiere por Industria, elaborará un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de iluminación.

A continuación se reflejan los cálculos obtenidos:

#### INFORMACIÓN RELATIVA A LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Tipo de uso: Otros usos ( $E_m \leq 600$ lux)			
Potencia límite: 10.00 W/m <sup>2</sup>			
Planta	Recinto	Superficie iluminada	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.
		S(m <sup>2</sup> )	P (W)
Planta baja	Despacho	26	120.00
Planta baja	Despacho CM	7	30.00
Planta baja	Aseo	11	30.00
Planta baja	Aseo accesible	6	15.00
Planta baja	Pasillo distribuidor 1	39	180.00
Planta baja	Pasillo distribuidor 2	25	120.00
Planta baja	Limpieza	10	22.00
Planta baja	Almacén	40	120.00
Planta baja	Cámara de producto semielaborado	18	44.00
Planta baja	Cámara de producto terminado	28	88.00
Planta baja	Almacén de menaje	28	120.00
Planta baja	Zona de lavado	59	240.00

Planta baja	Almacén químicos	10	44.00
Planta baja	Cuarto basuras 1	11	44.00
Planta baja	Stock de carros	40	150.00
Planta baja	Almacén 30 carros	68	210.00
Planta baja	Emplatado	49	180.00
Planta baja	Instalaciones	9	44.00
Planta baja	Zona de cocción	128	615.00
Planta baja	Cuarto frío	21	90.00
Planta baja	Cuarto basuras 2	15	44.00
Planta baja	Cámara de lotes	18	66.00
Planta baja	Cuarto preparaciones verduras	17	90.00
Planta baja	Cuarto preparaciones carnes	17	90.00
Planta baja	Cuarto preparaciones pescados	14	60.00
Planta baja	Cámara congelación (-) 1	12	44.00
Planta baja	Cámara congelación (-) 2	17	66.00
Planta baja	Cámara vegetales (+)	16	66.00
Planta baja	Cámara lácteos (+)	12	44.00
Planta baja	Cámara carnes (+)	12	44.00
Planta baja	Cámara pescados (+)	12	44.00
Planta baja	Antecámara	11	44.00
Planta baja	Lavado contenedores	19	60.00
Planta baja	Trazabilidad	26	135.00
Planta baja	Recepción y control de mercancía	44	180.00
Planta baja	Office	26	120.00
TOTAL		923	3703.00
Potencia total instalada por unidad de superficie iluminada: $P_{\text{tot}} / S_{\text{tot}}$ (W/m²): 4.01			

## INFORMACIÓN RELATIVA A LAS ZONAS

Administrativo en general										
VEEI máximo admisible: 3.00 W/m²										
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
		K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
Planta baja	Despacho	1	63	0.80	120.00	133.33	1.00	422.66	20.0	80.0
Planta baja	Despacho CM	1	13	0.80	30.00	133.33	1.60	254.52	0.0	80.0

Zonas comunes										
VEEI máximo admisible: 6.00 W/m²										
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	-------------	----------	-----	----

Planta baja	Aseo	1	20	0.80	30.00	126.67	1.90	134.83	18.0	80.0
Planta baja	Aseo accesible	0	19	0.80	15.00	126.67	2.90	84.96	0.0	80.0
Planta baja	Pasillo distribuidor 1	0	57	0.80	180.00	133.33	2.90	154.33	17.0	80.0
Planta baja	Pasillo distribuidor 2	1	39	0.80	120.00	133.33	2.30	204.51	21.0	80.0

Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas										
VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²										
Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	-------------	----------	-----	----

baja	Limpieza	1	12	0.80	22.00	122.73	1.30	166.34	0.0	80.0
baja	Almacén	2	99	0.80	120.00	133.33	0.90	311.18	21.0	80.0
baja	Cámara de producto semielaborado	1	32	0.80	44.00	122.73	1.00	231.32	19.0	80.0
baja	Cámara de producto terminado	2	64	0.80	88.00	122.73	1.00	308.04	20.0	80.0
baja	Almacén de menaje	1	63	0.80	120.00	133.33	1.00	414.05	21.0	80.0
baja	Zona de lavado	1	75	0.80	240.00	133.33	1.10	371.46	22.0	80.0
baja	Almacén químicos	1	22	0.80	44.00	122.73	1.50	277.78	0.0	80.0
baja	Cuarto basuras 1	1	18	0.80	44.00	122.73	1.10	330.97	17.0	80.0
baja	Stock de carros	1	44	0.80	150.00	133.33	1.00	347.10	22.0	80.0
baja	Almacén 30 carros	2	123	0.80	210.00	133.33	0.90	327.34	22.0	80.0
baja	Emplatado	2	88	0.80	180.00	133.33	0.90	371.97	22.0	80.0
baja	Instalaciones	1	16	0.80	44.00	122.73	1.70	293.39	0.0	80.0
baja	Zona de cocción	1	105	0.80	615.00	133.33	1.10	432.30	20.0	80.0
baja	Cuarto frío	1	40	0.80	90.00	133.33	1.00	425.88	21.0	80.0
baja	Cuarto basuras 2	1	28	0.80	44.00	122.73	1.10	258.40	18.0	80.0
baja	Cámara de lotes	1	45	0.80	66.00	122.73	1.40	248.30	20.0	80.0
baja	Cuarto preparaciones verduras	1	33	0.80	90.00	133.33	1.00	494.50	20.0	80.0
baja	Cuarto preparaciones carnes	1	32	0.80	90.00	133.33	1.00	500.48	20.0	80.0
baja	Cuarto preparaciones pescados	1	28	0.80	60.00	133.33	1.20	356.43	20.0	80.0
baja	Cámara congelación (-) 1	1	32	0.80	44.00	122.73	1.50	247.05	18.0	80.0

baja	Cámara congelación (-) 2	1	43	0.80	66.00	122.73	1.50	255.50	20.0	80.0
baja	Cámara vegetales (+)	1	30	0.80	66.00	122.73	1.20	324.11	19.0	80.0
baja	Cámara lácteos (+)	1	23	0.80	44.00	122.73	1.20	288.95	17.0	80.0
baja	Cámara carnes (+)	1	23	0.80	44.00	122.73	1.20	288.95	17.0	80.0
baja	Cámara pescados (+)	1	23	0.80	44.00	122.73	1.20	290.64	17.0	80.0
baja	Antecámara	1	35	0.80	44.00	122.73	1.60	226.87	18.0	80.0
baja	Lavado contenedores	1	40	0.80	60.00	133.33	0.90	343.96	20.0	80.0

### Zonas comunes

VEEI máximo admisible: 4.00 W/m²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	---	--	--	-------------------------------------	--

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	-------------	----------	-----	----

Planta baja	Trazabilidad	1	55	0.80	135.00	133.33	1.30	401.34	22.0	80.0
Planta baja	Recepción y control de mercancía	0	44	0.80	180.00	133.33	2.10	190.10	18.0	80.0

### Hostelería y restauración

VEEI máximo admisible: 8.00 W/m²

Planta	Recinto	Índice del local	Número de puntos considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Eficiencia de las lámparas utilizadas en el local	Valor de eficiencia energética de la instalación	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de rendimiento de color de las lámparas
--------	---------	------------------	--	----------------------------------	---	---	--	--	-------------------------------------	--

K	n	Fm	P (W)	Lm/W	VEEI (W/m²)	Em (lux)	UGR	Ra
---	---	----	-------	------	-------------	----------	-----	----

Planta baja	Office	1	63	0.80	120.00	133.33	1.40	322.25	20.0	80.0
-------------	--------	---	----	------	--------	--------	------	--------	------	------

Para justificar los cálculos de iluminación se ha utilizado el programa informático CYPECAD MEP de CYPE. Se adjunta Anejo con los cálculos realizados para la iluminación del edificio.

Exigencia básica HE4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitariaAntecedentes

El presente documento justifica el cumplimiento de la Exigencia básica HE 4: Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria de acuerdo con el Documento Básico HE del Código Técnico de la Edificación aprobado por Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre, publicada en el BOE 27/diciembre/2019 y posteriormente modificado por el Real Decreto 450/2022, de 14 de junio (BOE 15/06/2022).

Objeto

El Código Técnico de la Edificación establece en su Artículo 15, Parte 5 que:

*Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.*

Ámbito de aplicación

En el ámbito de aplicación definido en el documento básico exigencia "HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria" se establece:

a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo con el Anejo F.

ÁMBITO DE APLICACIÓN			
Aplicable a edificios con DACS > 100 l/d y a piscinas cubiertas			
NUEVO	EXISTENTE		
Todos los casos	Ampliaciones y ampliaciones en edificios con $D_{ACS} > 5000$ l/d con aumento $> 50\% D_{ACS} (*)$	Cambio de uso	Reforma integral del edificio o de la instalación de generación térmica y reformas de edificios con $D_{ACS} > 5000$ l/d con aumento $> 50\% D_{ACS} (*)$
	Se renueva toda la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas que pasen a ser cubiertas		

\* Para estos casos el porcentaje de contribución renovable se establece sobre el incremento de la demanda de ACS con respecto a la inicial.

**Contribución renovable mínima para ACS**

El edificio debe contar con una contribución de energía renovable para la demanda de ACS de:

- un 60% cuando la demanda anual de ACS sea menor de 5000 l/d
- un 70% cuando la demanda anual de ACS sea mayor de 5000 l/d

La demanda de ACS y climatización incluye las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación y se considera únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio (biomasa sólida o electricidad procedente de instalación próxima y asociada al punto de consumo, de acuerdo con el RD 244/2019).

Hay que tener en cuenta también que la utilización de bombas de calor destinadas a la producción de ACS, deberán tener como mínimo los siguientes rendimientos para poder considerar su contribución renovable:

Funcionamiento eléctrico: SCOP<sub>dhw</sub>= 2,5

Funcionamiento térmico: SCOP<sub>dhw</sub>= 1,15

Se posibilita que la contribución renovable pueda sustituirse parcial o totalmente con energía residual.

FRACCIÓN RENOVABLE DE LA DEMANDA DE ACS (PERÍMETRO PRÓXIMO)	
RER ACS, nrb	D <sub>ACS</sub> y/o clim. Piscina < 5000 l/d 60% contribución renovable
SCOP <sub>dhw</sub>	BdC eléctrica SCOP <sub>dhw</sub> > 2,5

**Justificación de la exigencia****Demanda de ACS**

Superficie del proyecto	552,75 m <sup>2</sup>
-------------------------	-----------------------

MES	Demanda caudal (l/día)	T <sup>a</sup> agua fría (°C)	T <sup>a</sup> preparación (°C)	Nº días	Demanda ACS (kWh/mes)	Pérdidas acumulación (kWh)	Demanda TOTAL (kWh/mes)
Enero	175,00	8,0	60,0	31	328,0	35,7	363,7
Febrero	175,00	8,0	60,0	28	296,3	32,3	328,5
Marzo	175,00	10,0	60,0	31	315,4	35,7	351,1
Abril	175,00	12,0	60,0	30	293,0	34,6	327,6
Mayo	175,00	14,0	60,0	31	290,2	35,7	325,9
Junio	175,00	17,0	60,0	30	262,5	34,6	297,1
Julio	175,00	20,0	60,0	31	252,3	35,7	288,0
Agosto	175,00	19,0	60,0	31	258,6	35,7	294,3
Septiembre	175,00	17,0	60,0	30	262,5	34,6	297,1
Octubre	175,00	13,0	60,0	31	296,5	35,7	332,2
Noviembre	175,00	10,0	60,0	30	305,2	34,6	339,8
Diciembre	175,00	8,0	60,0	31	328,0	35,7	363,7

<b>Total año:</b>	<b>3488,6</b>	<b>420,5</b>	<b>3909,0</b>
<b>Demanda kWh/m<sup>2</sup></b>	<b>6,3</b>	<b>0,8</b>	<b>7,1</b>



Producción de energía renovable en el edificio

Medioambiente	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Sistema 1	271	245	261	244	243	223	213	221	225	252	256	272

<b>TOTAL (kWh)</b>	<b>2.924</b>
--------------------	--------------

CONTRIBUCIÓN RENOVABLE EN ACS

Demanda caudal ACS (l/día)	Demanda ACS (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Consumo E. final (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Consumo E. primaria Total (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Consumo E. primaria no renovable (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Consumo E. primaria renovable (kWh/m <sup>2</sup> ·año)	Demanda ACS renovable (%)
175,00	7,1	7,1	9,5	3,4	6,0	74,80

COMPROBACIÓN DE LA CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE ACS		
FRACCIÓN RENOVABLE DE LA DEMANDA (%)	VALOR LÍMITE CTE DB HE4 (%)	CUMPLIMIENTO VALORES LÍMITE
95,70	60,00	Si cumple

Consideraciones adicionales

El cálculo de la contribución de energía renovable para satisfacer la demanda de ACS del edificio se realiza mediante el programa CteEPBD, desarrollado por IETcc-CSIC en el marco del convenio con el Ministerio de Fomento.

CteEPBD, implementa la metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios descrita en la norma EN ISO 52000-1:2017 de Eficiencia energética de los edificios. Evaluación global. Parte 1: Marco general y procedimientos dentro del alcance de la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios (EPDB) y del Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) del Código Técnico de la Edificación (CTE).

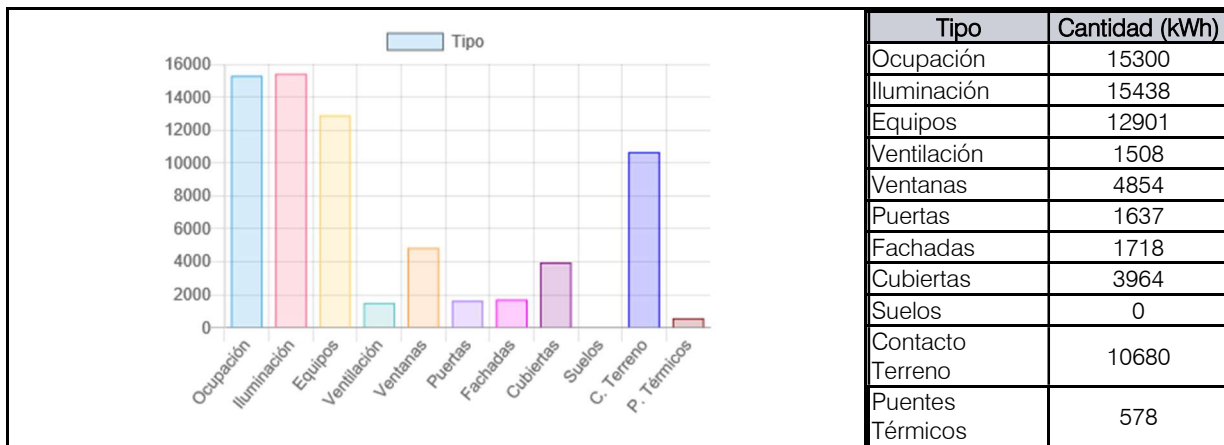
Se han adoptado las siguientes hipótesis de cálculo y simplificaciones:

- los factores de paso son constantes a lo largo de los pasos de cálculo;
- no se definen prioridades para la generación energética;
- se considera como suministrada toda la energía producida por fuentes distintas a la cogeneración;
- el factor de coincidencia de cargas se fija igual a 1,0;
- no se asignan los consumos y producciones de energía a sistemas concretos;
- el reparto de energía eléctrica producida entre servicios es proporcional al consumo eléctrico del servicio respecto al total;
- para el cálculo del porcentaje renovable de la demanda de ACS se considera que el rendimiento térmico de las aportaciones renovables distintas a la biomasa es igual a 1,0.

## Anexo 1. Informe Pérdidas y Ganancias Envolvente

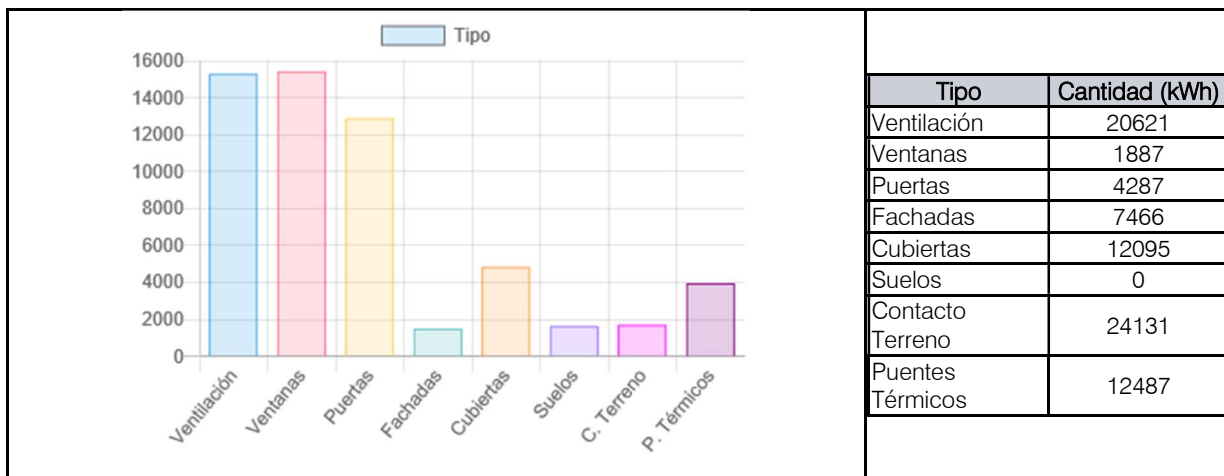
### Envolvente Detalle Ganancias

Detalle Anual Ganancias



### Envolvente Detalle Pérdidas

Detalle Anual Pérdidas



## Exigencia básica HE5 – Generación mínima de energía eléctrica procedente de fuentes renovables

### Ámbito de aplicación

Esta sección es de aplicación en los edificios de nueva construcción cuando superen los 1000m<sup>2</sup> construidos.

### Caracterización y cuantificación de la exigencia

Se ha instalado un sistema de generación fotovoltaica en cubierta, instalado de forma coplanar al faldón de la cubierta a dos aguas de chapa sándwich. Inicialmente se ha configurado para generar una energía anual de 23.528,63 kwh/año.

No obstante, se instalará un sistema de energía solar fotovoltaica en la modalidad de autoconsumo con una potencia de 4 kW, formado por 11 paneles solares fotovoltaicos monocristalinos de 370 Wp, un inversor homologado de potencia nominal 4.070 W y batería de litio para el almacenamiento de la electricidad generada por la instalación fotovoltaica con energía útil de 6,6 kwh y energía total de 7 kwh.

### Justificación de la exigencia

Se encuentra en el Anexo de la Memoria de Instalaciones.

### Construcción, mantenimiento y conservación

#### **Ejecución**

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

#### **Control de la ejecución de la obra**

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

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

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

En el Libro del Edificio se incluirá la documentación referente a las características de los productos, equipos y sistemas incorporados a la obra.

**Control de la obra terminada**

El control de la obra terminada debe seguir los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

**Mantenimiento y conservación del edificio**

El plan de mantenimiento incluido en el Libro del Edificio, contemplará las operaciones y periodicidad necesarias para el mantenimiento, en el transcurso del tiempo, de los parámetros de diseño y prestaciones de las instalaciones de generación eléctrica procedente de fuentes renovables.

Así mismo, en el Libro del Edificio se documentará todas las intervenciones, ya sean de reparación, reforma o rehabilitación realizadas a lo largo de la vida útil del edificio.

**Exigencia básica HE6 – Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.**

Las condiciones establecidas en este DB son de aplicación, en edificios de nueva construcción; pero se excluyen del ámbito de aplicación los edificios de uso distinto del residencial privado con una zona de uso de aparcamiento de 10 plazas o menos.

El presente proyecto tiene un uso distinto del residencial privado y un espacio de aparcamiento de 10 plazas, por lo que este DB no es de aplicación.

### 3.5. Exigencias básicas de Protección frente al Ruido DB-HR

#### **Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)**

*El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.*

*Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.*

*El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.*

## 1 FICHA JUSTIFICATIVA DE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Elementos de separación verticales entre recintos					
Solución de elementos de separación verticales entre: un recinto protegido o habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad.					
Elementos constructivos		Tipo	Características del proyecto Exigidas		
Elemento de separación vertical	Elemento base	TABIQUE.F3	m (kg/m <sup>2</sup> ) = 151,00	≥ 67	
			R <sub>A</sub> (dBA) = 41,03	≥ 33	
Elemento de separación vertical	Elemento base	TABIQUE.F4	m (kg/m <sup>2</sup> ) = 183,90	≥ 67	
			R <sub>A</sub> (dBA) = 44,16	≥ 33	
Elemento de separación vertical	Elemento base	TABIQUE.F2	m (kg/m <sup>2</sup> ) = 99,60	≥ 67	
			R <sub>A</sub> (dBA) = 38,17	≥ 33	

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior					
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:					
Elementos constructivos	Tipo	Área (m <sup>2</sup> )	% Huecos	Características del proyecto Exigidas	
Parte Ciega	VENT3 NO DESLZ-PVC 2 CÁMARAS	26,49 =S <sub>c</sub>	0,00	R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 51,34	≥ 33
Parte Ciega	VENT3 NO DESLZ-PVC 2 CÁMARAS	11,26 =S <sub>c</sub>	29,89	R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 35,00	≥ 35
Huecos	PUERTA1	2,10 =S <sub>h</sub>		R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 47,00	≥ 29
Huecos	VENT3 NO DESLZ-PVC 2 CÁMARAS	2,70 =S <sub>h</sub>		R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 30,00	≥ 29
Parte Ciega	PUERTA1	28,26 =S <sub>c</sub>	0,00	R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 51,34	≥ 33
Parte Ciega	VERTICAL1	14,98 =S <sub>c</sub>	12,86	R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 35,00	≥ 35
Huecos	PUERTA1	2,21 =S <sub>h</sub>		R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 47,00	≥ 26

## 2 ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y SU DESCOMPOSICIÓN

### 2.1 Particiones Verticales

TABIQUE.F3						
Medianeras, tabiques y particiones verticales						
Tabicón ladrillo hueco doble 9 cm una cara enfucida y la otra alicatada						
Composición						
Ref.	Descripción	E (m)	M (Kg/m <sup>2</sup> )	Conductividad (W/m·K)	Calor específico (J/Kg·K)	Factor resistencia dif. vapor
ENLU1	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015	17,3	0,5700	1.000,00	6,00
FABL9	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090	83,7	0,3750	1.000,00	10,00
MORT2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,020	22,5	0,5500	1.000,00	10,00
CERA1	Azulejo cerámico	0,012	27,6	1,3000	840,00	1e+030
Espesor total: 0,137 m						
Masa total: 151,1 Kg/m <sup>2</sup>						
Resistencia térmica total: 0,3119 m <sup>2</sup> ·K/W						
Parámetros Acústicos				R <sub>A</sub> (dBA) = 41,03		

TABIQUE.F4						
Medianeras, tabiques y particiones verticales						
Tabicón ladrillo hueco doble 9 cm ambas caras alicatadas						
Composición						
Ref.	Descripción	E (m)	M (Kg/m²)	Conductividad (W/m·K)	Calor específico (J/Kg·K)	Factor resistencia dif. vapor
CERA1	Azulejo cerámico	0,012	27,6	1,3000	840,00	1e+030
MORT2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,020	22,5	0,5500	1.000,00	10,00
FABL9	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090	83,7	0,3750	1.000,00	10,00
MORT2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,020	22,5	0,5500	1.000,00	10,00
CERA1	Azulejo cerámico	0,012	27,6	1,3000	840,00	1e+030
Espesor total: 0,154 m						
Masa total: 183,9 Kg/m²						
Resistencia térmica total: 0,3312 m²·K/W						
Parámetros Acústicos			R <sub>A</sub> (dBA) = 44,16			

TABIQUE.F2						
Medianeras, tabiques y particiones verticales						
Tabicón ladrillo hueco 7 cm enlucido dos caras						
Composición						
Ref.	Descripción	E (m)	M (Kg/m²)	Conductividad (W/m·K)	Calor específico (J/Kg·K)	Factor resistencia dif. vapor
ENLU1	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015	17,3	0,5700	1.000,00	6,00
FABL9	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070	65,1	0,3750	1.000,00	10,00
ENLU1	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015	17,3	0,5700	1.000,00	6,00
Espesor total: 0,100 m						
Masa total: 99,6 Kg/m²						
Resistencia térmica total: 0,2393 m²·K/W						
Parámetros Acústicos			R <sub>A</sub> (dBA) = 38,17			



## 2.2 Cubiertas

APE2019.CUB.ZONA.A						
Cubiertas, terrazas y azoteas						
Cubierta para zona A según CTE DB-HE 2019 Apéndice E (valores orientativos)						
Composición						
Ref.	Descripción	E (m)	M (Kg/m²)	Conductividad (W/m·K)	Calor específico (J/Kg·K)	Factor resistencia dif. vapor
CERA2	Plaqueta o baldosa cerámica	0,015	30,0	1,0000	800,00	30,00
MORT1	Mortero de áridos ligeros [vermiculita, perlita]	0,030	27,0	0,4100	1.000,00	10,00
AI SL18	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.038 W/[mK]]	0,063	2,4	0,0380	1.000,00	100,00
PLAT9	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001	1,0	0,5000	1.800,00	100000,00
MORT1	Mortero de áridos ligeros [vermiculita, perlita]	0,030	27,0	0,4100	1.000,00	10,00
FORU1	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250	305,0	0,9080	1.000,00	10,00
ENLU1	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015	17,3	0,5700	1.000,00	6,00
Espesor total: 0,404 m						
Masa total: 409,7 Kg/m²						
Resistencia térmica total: 2,1308 m²·K/W						
Parámetros Acústicos			R <sub>A</sub> (dBA) = 56,86			

## 2.3 Fachadas

VERTICAL1						
Muros y fachadas						
AI SL50(0,0600)+PLAT2(0,0100)+CAMA12(0,0500)						
Composición						
Ref.	Descripción	E (m)	M (Kg/m²)	Conductividad (W/m·K)	Calor específico (J/Kg·K)	Factor resistencia dif. vapor
AI SL50	Panel sandwich con alma de lana mineral [87,5 Kg/m³]	0,114	10,0	0,0430	1.000,00	1000000,00
CAMA12	Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,060	0,0	0,3125	1,00	0,00
AI SL20	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]	0,020	0,8	0,0250	1.000,00	100,00
PLAT2	Cloruro de polivinilo [PVC]	0,010	13,9	0,1700	900,00	50000,00
Espesor total: 0,204 m						
Masa total: 24,7 Kg/m²						
Resistencia térmica total: 3,7090 m²·K/W						
Parámetros Acústicos			R <sub>A</sub> (dBA) = 35,00			



## 2.4 Elementos constructivos Ventanas

VENT3 NO DESLZ-PVC 2 CÁMARAS					
Vidrio baja emisividad aislante 4-12-6 mm. Acristalamiento 80%.					
TIPO DE CARPINTERIA			TIPO DE ACRISTALAMIENTO (80,00%)		
Descripción	Transmitancia (W/m²·K)	Absortividad	Descripción	Transmitancia (W/m²·K)	Factor solar
VER_PVC dos cámaras	2,20	0,70	VER_DB1_4-12-6	2,00	0,70
Parámetros Acústicos			R <sub>A</sub> (dBA) = 33,00 R <sub>A,tr</sub> (dBA) = 30,00		
Parámetros Térmicos			U (W/m²·K) = 2,04 F <sub>s</sub> = 0,57		

## 2.5 Puertas

PUERTA1			
Puerta acústica metálica 95 mm de una hoja#PUERTA1			
TIPO DE CARPINTERIA			
Descripción	Transmitancia (W/m²·K)	Absortividad	
Puerta acústica metálica 95 mm de material fonoabsorbente	0,50	0,70	
Parámetros Acústicos		R <sub>A</sub> (dBA) = 47,00	
Parámetros Térmicos		U (W/m²·K) = 0,50 F <sub>s</sub> = 0,01	

## 2.6 Materiales

Referencia	Descripción	Espesor (m)	Masa (Kg/m²)	Conductividad (W/m·K)	Calor específico (J/Kg·K)	Factor resistencia dif. vapor
CERA2	Plaqueta o baldosa cerámica	0,015	30,0	1,0000	800,00	30,00
MORT1	Mortero de áridos ligeros [vermiculita, perlita]	0,030	27,0	0,4100	1000,00	10,00
AISL18	XPS Expandido con dióxido de carbono CO2 [ 0.038 W/[mK]]	0,063	2,4	0,0380	1000,00	100,00
PLAT9	Polietileno alta densidad [HDPE]	0,001	1,0	0,5000	1800,00	100000,00
FORU1	FU Entrevigado cerámico -Canto 250 mm	0,250	305,0	0,9080	1000,00	10,00
ENLU1	Enlucido de yeso 1000 < d < 1300	0,015	17,3	0,5700	1000,00	6,00
FABL9	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,090	83,7	0,3750	1000,00	10,00
MORT2	Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	0,020	22,5	0,5500	1000,00	10,00
CERA1	Azulejo cerámico	0,012	27,6	1,3000	840,00	1e+030
AISL50	Panel sandwich con alma de lana mineral [87,5 Kg/m3]	0,114	10,0	0,0430	1000,00	1000000,00
CAMA12	Cámara de aire sin ventilar horizontal 5 cm	0,060	0,0	0,3125	1,00	0,00
AISL20	XPS Expandido con hidrofluorcarbonos HFC [ 0.025 W/[mK]]	0,020	0,8	0,0250	1000,00	100,00
PLAT2	Cloruro de polivinilo [PVC]	0,010	13,9	0,1700	900,00	50000,00
FABL9	Tabicón de LH doble [60 mm < E < 90 mm]	0,070	65,1	0,3750	1000,00	10,00

### 3.6. Exigencias básicas de Seguridad Estructural SE

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

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

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

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

*Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DBSE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.*

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

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

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

El cumplimiento de este DB se complementa con la información aportada en el Anexo de Estructuras de la presente Memoria.

#### Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

Se aplica la siguiente normativa de referencia:

Definición de acciones:

- ✓ CTE DB SE
- ✓ CTE DB SE AE
- ✓ Acciones sísmicas → Eurocódigo 8 (EN 1998) + Anejo nacional

Comprobación de estructura de hormigón armado:

- ✓ Código Estructural 2021

Comprobación de la estructura de acero:

- ✓ Código Estructural 2021

Cimentaciones:

- ✓ CTE DB SE-C

#### Análisis estructural y dimensionado

##### Estados límite de deformación

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

Hormigón armado:

Para los cálculos correspondientes a los estados límites de deformación, (flechas), se definen como valores límite los establecidos en el CTE. Para la flecha total a largo plazo (criterio de apariencia), en términos relativos a la longitud L del elemento que se comprueba, se limita al valor L/300 establecido por el CTE, aplicando la combinación de cargas casi permanente. Como valor límite para la flecha activa (criterio de integridad), se toma un valor L/400, aplicando la combinación de cargas característica más desfavorable.

Se determina la flecha máxima activa en vigas utilizando el **método de la doble integración de curvaturas**. Analizando una serie de puntos se obtiene la inercia fisurada y el giro diferido por fluencia, calculando la ley de variación de curvaturas. El valor de la flecha que se obtiene es la diferida más la instantánea debida a las cargas permanentes, (después de construir tabique), y a las variables.

En lo que respecta al cálculo de **cimentaciones**, en este caso se plantea como una losa sobre medio elástico y se dimensiona conforme al procedimiento de cálculo seccional descrito para los esfuerzos obtenidos.

Acero estructural:

Para los cálculos correspondientes a los estados límites de deformación, (flechas), se definen como valores límite los establecidos en el CTE. Para la flecha total a largo plazo (criterio de apariencia), en términos relativos a la longitud L del elemento que se comprueba, se limita al valor L/300 establecido por el CTE, aplicando la combinación de cargas casi permanente. Como valor límite para la flecha activa (criterio de integridad), se toma un valor L/400, aplicando la combinación de cargas característica más desfavorable. En cuanto a las deformaciones horizontales o desplomes, se limita el desplome global a H/500 y el local entre plantas a h/250, conforme establece el CTE.

Combinación de acciones

Se adoptan en el cálculo las combinaciones de acciones del apartado 4.2.2 del DB-SE

Estados Límite Últimos

Para las verificaciones de los Estados Límite Últimos se consideran para las diferentes situaciones de proyecto las siguientes combinaciones de acciones:

**Situaciones persistentes o transitorias**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la actuación simultánea de:

- (i) Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo según si son favorables o no, incluido el pretensado si lo hubiera
- (ii) Una acción variable cualquiera, en valor de cálculo, con todas las combinaciones posibles
- (iii) El resto de acciones variables en valor de combinación

**Situaciones accidentales**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la actuación simultánea de:

- (i) Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo según si son favorables o no, incluido el pretensado si lo hubiera
- (ii) Una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo, con todas las combinaciones posibles
- (iii) Una acción variable cualquiera, en valor frecuente de cálculo, con todas las combinaciones posibles
- (iv) El resto de acciones variables en valor cuasipermanente

#### Situación sísmica

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

En los casos en que la acción accidental sea la acción sísmica, se considerará la actuación simultánea de:

- (i) Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo según si son favorables o no, incluido el pretensado si lo hubiera
- (ii) La acción de sismo en valor de cálculo, con todas las combinaciones posibles
- (iii) El resto de acciones variables en valor cuasipermanente

#### Estados Límite de Servicio

Para las verificaciones de los Estados Límite de Servicio se consideran para las diferentes situaciones de proyecto las siguientes combinaciones de acciones:

#### Combinación característica

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la acción simultánea de:

- (i) Todas las acciones permanentes, en valor característico según si son favorables o no, incluido el pretensado si lo hubiera
- (ii) Una acción variable cualquiera, en valor característico, con todas las combinaciones posibles
- (iii) El resto de acciones variables en valor cuasipermanente

**Combinación frecuente**

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la acción simultánea de:

- (i) Todas las acciones permanentes, en valor característico según si son favorables o no, incluido el pretensado si lo hubiera
- (ii) Una acción variable cualquiera, en valor frecuente, con todas las combinaciones posibles
- (iii) El resto de acciones variables en valor cuasipermanente

**Combinación cuasipermanente**

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Considerando la acción simultánea de:

- (i) Todas las acciones permanentes, en valor característico según si son favorables o no, incluido el pretensado si lo hubiera
- (ii) Las acciones variables en valor cuasipermanente

**Variables básicas****Acciones****Peso propio:**

Se consideran los siguientes pesos específicos para los materiales básicos:

- ✓ Hormigón armado  $\rightarrow \gamma = 25 \text{ kN/m}^3$
- ✓ Densidad del acero  $\rightarrow \gamma = 78.50 \text{ kN/m}^3$

Para el forjado empleado se obtiene el siguiente peso propio:

- ✓ Forjado de chapa colaborante  $\rightarrow \text{Peso propio} = 2.60 \text{ kN/m}^2$

**Cargas muertas:**

**Zona Oeste:** Se considera una carga muerta de **2.00 kN/m<sup>2</sup>**, correspondiente al sistema de formación de cubierta, con aislante, mortero de formación de pendientes, lámina autoprottegida y capa de grava, así como falsos techos.

**Zona Norte. Instalaciones:** Se considera una carga muerta de **2.50 kN/m<sup>2</sup>**, correspondiente al sistema de formación de cubierta, con lámina autoprottegida y mortero de formación de pendientes más suelo técnico, así como falsos techos.

**Zona Nave:** Se considera una carga muerta de **0.40 kN/m<sup>2</sup>**, correspondiente al sistema de cubierta, formado por correas IPE 140 y panel sándwich. Se añaden **0.20 kN/m<sup>2</sup>** para cubrir parte de instalaciones ligeras como conducciones y cajas y falsos techos.

**Planta baja, sobre losa de cimentación:** Se considera una carga muerta total de **4.50 kN/m<sup>2</sup>**, correspondiente al peso del sistema de forjado tipo “Caviti” o similar (**2.50 kN/m<sup>2</sup>**) más **2.00 kN/m<sup>2</sup>** para solado y tabiquería.

#### Sobrecarga de uso:

**Zona Oeste:** Se considera una sobrecarga de **1.50 kN/m<sup>2</sup>**, correspondiente sobrecarga de conservación y mantenimiento (**1.00 kN/m<sup>2</sup>**), más una carga adicional (**0.50 kN/m<sup>2</sup>**) que pueda cubrir pequeños equipos, conducciones, válvulas o pequeñas bancadas.

**Zona Norte. Instalaciones:** Se considera una sobrecarga en todo el ámbito de **1.50 kN/m<sup>2</sup>**, correspondiente sobrecarga de conservación y mantenimiento (**1.00 kN/m<sup>2</sup>**), y una carga adicional que pueda cubrir pequeños equipos, conducciones, válvulas o pequeñas bancadas (**0.50 kN/m<sup>2</sup>**).

**Zona Nave:** Se considera sobrecarga de mantenimiento y conservación en cubiertas ligeras de **0.40 kN/m<sup>2</sup>**. Se añaden **0.30 kN/m<sup>2</sup>** para cubrir parte de instalaciones ligeras, conducciones, cajas, falsos techos.

Adicionalmente en zona nave, en el área de cocina, se considera un total de **12 kN** repartidos en 4 cargas puntuales sobre dos de los pórticos principales, correspondientes a los equipos más pesados de campanas de extracción y similares.

**Planta baja, sobre losa de cimentación:** Se considera una sobrecarga de uso uniforme de **3.00 kN/m<sup>2</sup>**, en toda la superficie. Adicionalmente, se aplica una carga superficial extra de **5.00 kN/m<sup>2</sup>** en las zonas destinadas a almacén, conforme a lo descrito en la distribución arquitectónica.

#### Nieve:

Conforme a lo indicado en CTE DB SE-AE, la ubicación del edificio corresponde a una zona 4, en la ciudad de Leganés, se considera una sobrecarga de nieve de **0.60 kN/m<sup>2</sup>**.

#### Viento:

Conforme a lo indicado en CTE DB SE-AE, para la ubicación se obtienen los siguientes parámetros:

Velocidad básica viento → Zona A:  $v = 26 \text{ km/h}$

Presión dinámica →  $q_b = 0.42 \text{ kN/m}^2$

Coefficiente de exposición →  $C_e = 1.40$

### Modelo para el análisis estructural

Para llevar a cabo el análisis de la estructura se emplean modelos de elementos finitos de la estructura, mediante el uso de software de cálculo.

Se realiza un modelo de cálculo empleando el software CYPECAD de Cype Ingenieros para la modelización de pilares y forjados de chapa colaborante, así como para la modelización de la losa de cimentación. La estructura de cubierta en la zona de nave y la subestructura para los antepechos de cubierta, a partir de la cota de forjado de chapa, se modelizan como estructuras de barras mediante el software CYPE 3D, y se incluye en el modelo global como estructura integrada.

Para todos los estados de carga definidos, se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, (cálculo de primer orden) para obtener desplazamientos y esfuerzos. El programa empleado permite un dimensionamiento automatizado de una forma integrada frente a las distintas hipótesis de carga definidas.

Por lo que respecta a la estructura principal, se discretiza en una serie de barras y nudos de la siguiente manera:

- ✓ Los **pilares** son barras verticales entre cada planta, definiendo un nudo de arranque en cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal.
- ✓ Las **vigas y brochales** se definen en cada planta fijando nudos en la intersección con el eje de pilares y sus caras, así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con elementos de los forjados.
- ✓ La discretización de los paños de **forjado unidireccional** se materializa con elementos lineales, que se definen en los paños huecos entre vigas, y que crean nudos en las intersecciones de borde y eje correspondiente de la viga que intersectan. En este caso, en el forjado de chapa colaborante, la chapa grecada se considera únicamente como encofrado perdido, y las cargas transmitidas por el forjado se reparten entre las vigas y correas que apoya de forma isostática y unidireccional.
- ✓ La discretización de los paños de **losa maciza de cimentación** se realiza mediante un emparrillado de elementos tipo barra, lineales, que se definen en los paños entre vigas o zunchos de borde (cuya rigidez se desprecia a efectos del modelo). La dimensión del mallado del emparrillado es de 25x25 cm.

La losa de cimentación se considera como elemento apoyado sobre medio elástico tipo Winkler, con apoyos con una rigidez determinada en función de los parámetros del terreno definidos anteriormente.

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez de la estructura se consideran todos los elementos de hormigón en su sección bruta, considerando tanto la rigidez a flexión como la rigidez torsional y la rigidez axil de cada barra.

Para el cálculo de la estructura de barras de la cubierta en zona nave, se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura. Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad. Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez de la estructura se consideran todos los elementos con sus propiedades seccionales, considerando tanto la rigidez a flexión como la rigidez torsional y la rigidez axil de cada barra.

El programa empleado realiza las comprobaciones en cada barra, en base a la sección estructural asignada, para los diferentes ELU y sus esfuerzos solicitantes asociados, conforme a la formulación de la normativa de aplicación, Código Estructural. En este caso, se basa en la comparación de la capacidad de cada sección para cada esfuerzo frente a la sollicitación derivada de las acciones.

El Código Estructural, obtiene la capacidad de cálculo de cada sección aplicando las fórmulas tradicionales de la resistencia de materiales, teniendo en cuenta que se alcanza la resistencia plástica de la sección en



el caso de la flexión y con tensión máxima el límite elástico del material en el caso del axil y el cortante. Este esfuerzo resistido se minora por los coeficientes de minoración del material y por los coeficientes de reducción del pandeo. El pandeo o inestabilidad se aplica, indirectamente a través de los coeficientes anteriores, mediante el método simplificado de la longitud efectiva.

Se realizan las comprobaciones de Resistencia a compresión y tracción simple, axil y flexión combinados. Resistencia a cortante, así como cortante en combinación con flexión y axil, y resistencia a torsión. Se comprueba adicionalmente la abolladura del alma inducida por el ala comprimida, según la formulación establecida en el Código Estructural.

El resultado de los análisis y comprobación del cálculo se incluyen en el Anexo de Memoria de Estructuras del presente proyecto.



## 4. LISTADO DE PLANOS

<b>ARQUITECTURA</b>	
A-S-01	Situación
A-S-02	Topográfico. Parcela estado actual
A-S-03	Emplazamiento. Cumplimiento de la normativa urbanística
A-S-04	Urbanización
A-05	Planta de superficies y distribución
A-06	Planta de cotas
A-07	Planta de cubiertas
A-08	Alzados
A-09	Secciones
A-10	Acabados. Falsos techos
A-11	Acabados. Suelos
A-12	Acabados. Paredes
A-13	Cerramientos y tabiques
A-14	Plano llave de carpintería. Planta baja
A-15	Plano llave de carpintería. Planta cubiertas
A-16	Memoria de carpintería
A-17	Memoria de carpintería
A-18	Memoria de carpintería
A-19	Detalles constructivos
A-20	Detalles constructivos
A-21	Detalles constructivos.
A-22	Detalles constructivos.
A-23	Accesibilidad
A-24	Plan de Gestión de Residuos
<b>ESTRUCTURA</b>	
E-01	Losa de cimentación. Refuerzos horizontales inferiores.
E-02	Losa de cimentación. Refuerzos verticales inferiores.
E-03	Losa de cimentación. Refuerzos armadura punzonamiento.
E-03	Cubierta
E-04	Despiece de pórticos
<b>INSTALACIONES</b>	
IM	MAQUINARIA Y ELEMENTOS
IM-01	Maquinaria y elementos
IM-02	Detalles cámaras
IS	SANEAMIENTO
IS-01	Planta baja
IS-02	Planta cubiertas
IS-03	Esquema de principio
IF	FONTANERÍA
IF-01	Distribución
IF-02	Esquema de principio
IF-03	Esquema tuberías
IC	CLIMATIZACIÓN
IC-01	Planta baja y cubierta
IC-02	Análisis de inversión térmica
IV	VENTILACIÓN
IV-01	Instalación de extracción y equipos exteriores. Planta baja.
IV-02	Instalación de extracción y equipos exteriores. Planta de cubierta.

IE	ELECTRICIDAD
IE-01	Instalación eléctrica BT. Derivación individual
IE-02	Iluminación
IE-03	Mecanismos
IE-04	Esquema unifilar CGMP
IE-05	Red de tierra
II	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
II-01	Instalación de protección contra incendios y cumplimiento del DB-SI
II-02	Instalación de PCI. Falso techo.
IFV	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA
IFV-01	Instalación fotovoltaica. Esquema unifilar y esquema de la instalación.

## 5. FIRMA DE LA MEMORIA

La Memoria anteriormente redactada recoge íntegramente toda la documentación escrita suficiente para el desarrollo del proyecto de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 en Leganés (Madrid).

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Y para que así conste a los efectos legales y de expedientes, se firma en Leganés a 29 de septiembre de 2024.

LA ARQUITECTA,



Ana Ortiz Carrasco  
Nº Col. COACM: 9.520  
Nº Habilitado COAM: 63.700

## 6. ANEJOS

### 6.1. Plan de control de calidad

Según establece el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante el R.D. 314/2006, de 17 de marzo y modificado por R.D. 1371/2007, el Plan de Control ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

En su contenido regirán las siguientes prescripciones generales:

#### 1. En cuanto a la recepción en obra:

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

#### 2. En cuanto al control de calidad en la ejecución:

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

#### 3. En cuanto al control de recepción de la obra terminada:

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra se dejará constancia de la documentación del seguimiento del control.

## 1. Excavaciones

### *a. Control de la ejecución*

Supervisión de la realización de los desmontes.

Control del envío a vertedero de materiales inadecuados.

### *b. Control de obra acabada*

Verificación de las medidas de la excavación.

Control del nivel freático.

## 2. Rellenos

### *a. Control de recepción en obra*

Control de las características de los materiales de relleno a emplear.

### *b. Control de ejecución*

Control del procedimiento de ejecución de modo que se eviten posibles daños a instalaciones enterradas.

Se vigilará y comprobará que la extensión de las tongadas es la adecuada, de espesor no mayor a 25cm.

Control de compactación en cada tongada, que debe ser superior al 98% del Proctor Modificado. También se realizarán en cada tongada ensayos complementarios de humedad natural y densidad aparente.

Se realizarán dos ensayos para la determinación de los parámetros resistentes del suelo y el índice CBR, uno en el primer metro de relleno y otro en los últimos 50cm.

### *c. Control de obra acabada*

Control de compactación de la tongada de coronación, que debe ser superior al 98% del Proctor Modificado. También se realizará un ensayo complementarios de humedad natural y densidad aparente.

## 3. Saneamiento

### *a. Control de recepción en obra*

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

### *b. Control de ejecución*

Colocación de tuberías, válvulas y sifones, comprobando su existencia en uno de cada diez aparatos instalados, uno de cada diez sumideros, y uno de cada diez sifones.

Comprobación de la columna de ventilación verificando en todas ellas la continuidad del conducto.

Control de la realización de la conexión con la red general de acuerdo con lo previsto en cuanto a cota de acometida, redes separativas, etc.

Control visual general de la existencia de protección en tuberías empotradas y vistas en al menos un 10% de los casos.

### *c. Control de obra acabada*

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*

Prueba de funcionamiento en cada bajante con puesta en servicio del 20% de los aparatos.

Prueba de funcionamiento en cada colector con puesta en servicio del 20% de los aparatos.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad en las instalaciones interiores del edificio (una prueba por planta).

Prueba final de resistencia mecánica y estanqueidad de toda la instalación.

#### 4. Cubierta

##### *a. Control de recepción en obra*

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Documentación acreditativa de las características de los materiales:

Tejas cerámicas: características geométricas, según UNE 67024-85, resistencia a flexión, según UNE 67035-85, permeabilidad, según UNE 67033-85, resistencia al impacto, según UNE 67032-85, resistencia a la intemperie, según UNE 67034-86;.

Tejas de hormigón: características geométricas, según norma UNE EN 490, resistencia a flexión lateral, permeabilidad y heladicidad, según norma UNE EN 491

Láminas impermeabilizantes: resistencia a tracción y alargamiento de rotura UNE 1042816-6/85, plegabilidad a -10°C UNE 104281-6-4/85

Aislamientos: espesor de capa UNE 53301, densidad aparente UNE 53215-53144

En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.

##### *b. Control de ejecución*

Control de colocación y fijación de las tejas o de las placas es un caso, cada 100m<sup>2</sup>, al menos uno por faldón. No se admitirán variaciones de solape en  $\pm 5\text{mm}$ , ni piezas que no tengan dos pelladas de mortero inferiormente.

En el alero cada 20 m. y al menos uno por alero. No se admitirán tejas con vuelo inferior a 4mm y las que no estén macizadas en el extremo del alero.

Un control por cada limatesa, limahoya y cumbre. Condición de solapo entre sí  $\geq 10\text{cm}$  y  $\geq 5\text{cm}$  con las piezas del faldón (o cogido con mortero)

Control del espesor del aislante cada 50m<sup>2</sup>, (no se admiten variaciones de  $\pm 1\text{cm}$ ) y de los solapes de la lámina impermeabilizante (no se admiten  $< 15\text{cm}$ ) en uno de cada dos encuentros que se realicen.

##### *c. Control de obra acabada*

Prueba de estanquidad de cubierta plana: Se taponan todos los desagües y se llena la cubierta de agua hasta la altura de 2cm en todos sus puntos. Se mantiene el agua 24h. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia de agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta.

## 5. Cerramientos y tabiquería

### a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Documentación acreditativa de las características de los materiales:

Ladrillos: ensayo de absorción UNE 67027/84, succión UNE-EN 772-11-2001, eflorescencia UNE 67029/95 EX, núdulos de cal UNE 67039/93 EX y resistencia a compresión en ladrillos perforados UNE- EN 772-1/2001.

Aislamientos: ensayo de espesor de capa UNE 53301 y densidad aparente UNE 53215-53144.

En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.

### b. Control de ejecución

Se verificará expresamente la ejecución de dos de cada uno de los encuentros entre diferentes elementos (pilares, contornos de hueco, cajas de persiana, frente de forjados y encuentros entre cerramientos) existentes por planta.

Control general del tipo, clase y espesor de fábrica, así como de la correcta ejecución del aparejo (según replanteo), con la existencia de enjarjes si fueran necesarios en un punto de cada tipo de cerramiento por planta.

Posición y garantía de continuidad en la colocación del aislante y barrera de vapor en su caso, atendiendo a los puntos singulares y a que exista continuidad sin roturas ni deterioros.

Se comprobará la ejecución del peldañado en medida y proporción en un tramo cada tres plantas, con una tolerancia en medidas de  $\pm 5\text{mm}$ .

Se comprobará el aplomado, nivelado y fijación de al menos una barandilla por planta, con tolerancia de  $\pm 1\text{cm}$ .

### c. Control de obra acabada

Comprobación de estanqueidad al paso del aire y el agua (mediante cortina de agua) de huecos en fachada, en al menos un hueco por cada  $50\text{m}^2$  de fachada y al menos uno por fachada, incluyendo lucernarios de cubierta. Según UNE 85247:2004 EX.

Inspección visual de todas las tabiquerías, y comprobación de planeidad y plomo en un tabique por cada  $100\text{ m}^2$ , la planeidad se medirá con una regla de 2m, no admitiéndose desplomes mayores a 1cm en fábricas realizadas in situ o de 5mm cuando se trate de placas.

Comprobación de la existencia de enjarjes en un tabique por cada  $100\text{ m}^2$  antes de la aplicación de guarnecidos o enlucidos.

Comprobación de la existencia de cinta en las juntas de placas de tabiquería en un tabique por cada  $100\text{ m}^2$  por planta.

Comprobación de la estanquidad al agua en fachadas ligeras según indique la norma UNE-EN 13051: 2001

Mediciones in situ de aislamiento acústico, según las normas UNE EN ISO 140-4, 5 y 7.

## 6. Revestimientos

*a. Control de recepción en obra*

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

Comprobación visual de que las características aparentes de los elementos recibidos en obra se corresponden con lo indicado en el proyecto o por la DF.

*b. Control de ejecución*

En alicatados y solados, comprobación visual de la correcta aplicación (según se indique en pliego de condiciones) del mortero de agarre o adhesivo en uno por cuarto.

Enfoscados, guarnecidos y enlucidos, cada 200m<sup>2</sup> se comprobará visualmente que se ha realizado la ejecución de maestras.

Se realizará una inspección general (100%) del soporte y su preparación para ser pintado (planeidad aparente y humectación y limpieza previa).

Control de la ejecución de falsos techos vigilando cada 50m<sup>2</sup> la resistencia de las fijaciones colgando un peso de 50kN durante 1h.

*c. Control de obra acabada*

Comprobación de la planeidad del alicatado y solado en todas las direcciones en un paramento o suelo por cada 100m<sup>2</sup>. Con regla de 2m.

Planeidad del rodapié con regla de 2m cada 50m<sup>2</sup>.

Se hará una inspección general (100%) del aspecto final de las superficies pintadas, revisando color, cuarteamientos, gotas, falta de uniformidad...

Planeidad de los suelos entarimados con regla de 2m cada 10m<sup>2</sup>.

En falsos techos, una comprobación cada 50m<sup>2</sup> de planeidad y relleno de uniones entre placas, si las hubiera. Con regla de 2m.

## **7. Instalación eléctrica e iluminación**

*a. Control de recepción en obra*

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

*b. Control de ejecución*

Inspección general de las conexiones de estructuras metálicas y armados con la red de puesta a tierra. Control de la separación entre picas en una de cada diez y comprobación de al menos una conexión en cada arqueta.

Control de trazado y montajes de líneas repartidoras, comprobando: sección del cable y montaje de bandejas y soportes; trazado de rozas y cajas en instalación empotrada; sujeción de cables y señalización de circuitos. Una comprobación por cada 100 m<sup>2</sup>.

Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia); montaje y situación de mecanismos (verificación de fijación y nivelación). Una comprobación por cada 100 m<sup>2</sup>.

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*

Comprobación de todos los cuadros generales: (aspecto, dimensiones, características técnicas de los componentes, fijación de los elementos y conexionado)

Identificación y señalización o etiquetado del 100% de los circuitos y sus protecciones; conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Comprobación cada tres plantas de la altura de la tapa de registro y de la existencia de la placa cortafuegos.

*c. Control de obra acabada*

Una prueba de funcionamiento del diferencial por cada uno instalado (según NTE-IEB o UNE 20460-6-61).

Prueba de disparo de automáticos por cada circuito independiente (según NTE-IEB).

Encendido de alumbrado y funcionamiento de interruptores, una comprobación por cada 100 m<sup>2</sup> (según NTE-IEB).

Prueba de circuitos en una base de enchufe de cada circuito, una comprobación por cada 100 m<sup>2</sup>. Resistencia de puesta a tierra en los puntos de puesta a tierra (uno en cada arqueta) y medida para el conjunto de la instalación, según UNE 20460-6-61

Medida de la continuidad de los conductores de protección, de resistencia de aislamiento de la instalación y de las corrientes de fuga según UNE 20460-6-61.

## 8. Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

*a. Control de recepción en obra.*

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

*b. Control de ejecución*

Inspección visual de diámetros y manguitos pasatubos, comprobación de la colocación de la tubería cada 10m.

Colocación de llaves, cada 10 unidades.

Identificación y colocación de todos los aparatos sanitarios y grifería (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión)

Comprobación general de la colocación de aislantes en las tuberías.

*c. Control de obra acabada.*

Prueba global de estanquidad en 24horas (someter a la red a presión doble de la de servicio, o a la de servicio si es mayor a 6 atm) comprobando la no aparición de fugas.

Prueba de funcionamiento por cada local húmedo del edificio (comprobación de los grifos y llaves y temperatura en los puntos de uso). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Instalación interior: se llena de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que no quede nada de aire. Se cierran los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. Se pone en funcionamiento la bomba hasta alcanzar la presión de prueba. Después se procede según el material. Tuberías metálicas: UNE 100 151:1988, Tuberías termoplásticas: Método A de la norma UNE ENV 12 108:2002

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



## 9. Instalación de telecomunicaciones

### *a. Control de recepción en obra.*

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

### *b. Control de ejecución*

Una comprobación visual por planta de la conexión del cable coaxial, así como la posición y anclaje de la caja de derivación.

### *c. Control de obra acabada.*

Prueba de recepción, una por edificio.

## 10. Instalación de Calefacción y A.C.S

### *a. Control de recepción en obra.*

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

### *b. Control de ejecución*

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible se realizarán pruebas de resistencia mecánicas y estanquidad.

Inspección visual de diámetros y manguitos pasatubos, comprobación de la colocación de la tubería cada 10m.

Comprobación general de la colocación de aislantes en las tuberías.

Características y montaje de las calderas, conductos de evacuación de humos, terminales y termostatos.

Tiempo de salida del agua a temperatura de cálculo tras el equilibrado hidráulico de la red de retorno y abierto uno a uno el grifo más alejado de cada ramal, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24h. Con el acumulador a régimen, comprobación de temperatura a la salida y en los grifos (la T<sup>a</sup> de retorno no debe ser inferior a 3°C a la de salida).

Comprobación de la correcta conexión con el resto de instalaciones.

### *c. Control de obra acabada.*

Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba (determinada según RITE) no debe variar en, al menos, 4 horas.

Prueba final de estanqueidad (caldera conexonada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.

Los circuitos primarios de Energía Solar para ACS de deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio durante una hora. La presión hidráulica no debe caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

## 11. Instalación de protección contra incendios

### *a. Control de recepción en obra*

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Cuando el material llegue a obra con certificado adecuado, sólo se comprobarán las características aparentes. Otros controles:

Para equipo de manguera UNE 23091-4

Para extintor manual 23110-6.

### *b. Control de ejecución*

Verificación de los datos de la central de detección de incendios.

Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.

Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.

Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.

Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.

### *c. Control de obra acabada*

Prueba hidráulica de la red de mangueras y rociadores.

Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central de alarma.

Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

Una prueba del circuito de señalización por cada recorrido alternativo existente.

Verificación de funcionamiento de extintores, una prueba por cada 5 extintores.

## 12. Carpintería exterior e interior, y vidrio

### *a. Control de recepción en obra*

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

Comprobación visual de las características aparentes de puertas y carpinterías.

Comprobación de las dimensiones y espesor de la parte acristalada en uno por cada 50 elementos recibidos.

*b. Control de ejecución*

Cada diez unidades de carpintería se inspeccionarán desplomes, deformación, fijación de cercos y premarcos y herrajes. No se admitirán desplomes mayores de 2mm por cada 1mm. En cuanto a las fijaciones no se admitirá la falta de ningún tornillo estando todos suficientemente apretados, así como la falta de empotramiento o la inexistencia del taco expansivo en la fijación a la peana.

Cada diez unidades de carpintería exterior se inspeccionará la fijación de la caja de persiana. No admitiéndose la ausencia de tornillos o que alguno no esté suficientemente apretado.

En uno por cada 50 elementos o al menos uno por planta, se comprobará la colocación de calzos, masillas y perfiles.

Cada diez unidades de persiana se comprobará la situación y el aplomado de las guías, fijación, colocación y sistema de accionamiento. No admitiéndose desplomes mayores de 2mm en 1mm.

En una de cada 10 claraboyas se controlará replanteo de huecos, ejecución de zócalo e impermeabilización.

*c. Control de obra acabada*

Cada diez unidades se realiza un control de apertura y accionamiento en puertas y carpinterías.

Control de apertura y cierre de la parte practicable y oscurecimiento de la persiana en el 100% de las carpinterías exteriores.

En el 100% de las persianas instaladas se comprobará subida, bajada, deslizamiento y fijación en cualquier posición.

Prueba de estanquidad al agua en un elemento de cada veinte colocados, simulación de lluvia mediante rociador de ducha aplicado a una manguera durante 8 horas.

### **13. Instalación fotovoltaica**

*a. Control de recepción en obra.*

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

*b. Control de ejecución*

Inspección del 100% de la instalación, comprobando el cumplimiento de los requisitos de seguridad que estable la norma UNE EN 61730-1: 2007.

Comprobación de que la instalación permite la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

*c. Control de obra acabada.*

Puesta en funcionamiento general durante una semana.

## 14. Instalaciones de climatización

### *a. Control de recepción en obra*

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

### *b. Control de ejecución*

Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.

Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.

Verificar características y montaje de los elementos de control.

Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.

Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.

Conexión a cuadros eléctricos.

### *c. Control de obra acabada*

Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).

Pruebas de funcionamiento eléctrico.

Medición del nivel de ruido. Velocidad y temperatura del aire en salida y retorno.

## 15. Instalaciones de extracción

### a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

### b. Control de ejecución

Comprobación de ventiladores, características y ubicación.

Comprobación de montaje de conductos, aislantes y rejillas, uno cada tres plantas.

### c. Control de obra acabada

Se comprobará la ventilación de todo el edificio.

Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos en uno de cada 20 uniones.

Prueba de medición de aire.

Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo, se realizará una prueba cada cinco detectores.

Pruebas y puesta en marcha (manual y automática) en toda la instalación.

## 16. Estructuras de hormigón armado

### CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EL CONTROL DE LOS PRODUCTOS

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE, sus prestaciones en relación a las características esenciales deberán evaluarse de conformidad con la norma armonizada que le sea aplicable. Tal y como se recoge en el citado Reglamento, el fabricante del producto será el responsable de la conformidad del producto con las prestaciones declaradas. El fabricante deberá estar en condiciones de aportar garantía de la adecuación de su producto al uso previsto según lo especificado en la norma armonizada y de ponerlas a disposición de quien las solicite con el fin de que, a su vez, pueda pasar estas garantías al usuario final de la obra o del producto en que se incorporen, facilitando para ello la documentación que incluya la información que avale dichas garantías.

El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas. La dirección facultativa, conforme a las obligaciones recogidas en el apartado 17.2.1 del Código Estructural y una vez validado el control de recepción, será la responsable de velar porque el producto incorporado en la obra es adecuado a su uso y cumple con las especificaciones requeridas.

En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del producto, se seguirán los criterios que estuvieran definidos en el programa de control o en el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra o, en su caso, el plan de control.

En el caso de productos que no deban disponer de marcado CE la comprobación de su conformidad comprenderá:

- Control documental.
- Control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18.
- Control experimental, mediante la realización de ensayos.

Sin perjuicio de lo establecido al respecto en el Código Estructural, el pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su caso, el plan de control podrá fijar los ensayos que considere pertinentes

### **Control documental**

Con carácter general, el suministro de los materiales recogidos en este artículo deberá cumplir las exigencias documentales recogidas en el apartado 21.1.

Siempre que se produzca un cambio en el suministrador de los materiales recogidos en este artículo, será preceptivo presentar la documentación correspondiente al nuevo producto.

### **Inspección de las instalaciones**

En el caso de instalaciones propias de la obra, la dirección facultativa las inspeccionará antes del inicio del suministro para comprobar la idoneidad para la fabricación y la implantación de un control de producción conforme con la legislación vigente y con este Código. En caso de que el constructor haya optado por suministrarse de instalaciones externas de tercero, la dirección facultativa podrá efectuar visita a las mismas. De igual modo, podrá ordenar la realización de ensayos de recepción a los productos o a los materiales componentes suministrados, a fin de garantizar la conformidad con las especificaciones requeridas.

### **Toma de muestras y realización de los ensayos**

En el caso de que fuera necesaria la realización de ensayos para la recepción, éstos deberán efectuarse por un laboratorio de control conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.1.

Cuando la toma de muestras no se efectúe directamente en la obra o en la instalación donde se recibe el material, deberá hacerse a través de una entidad de control de calidad conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.2, o, en su caso, mediante un laboratorio de ensayo conforme a lo indicado en el apartado 17.2.2.1.

Tanto la toma de muestra como los ensayos de recepción se realizarán mediante personal competente.

### **Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los productos**

A los efectos de este artículo, se entiende por componentes del hormigón todos aquellos materiales para los que este Código contempla su utilización como materia prima en la fabricación del hormigón. Se entiende por materiales para protección, reparación y refuerzo, aquellos descritos en los Artículos 39, 40 y 41.

El control será efectuado por el responsable de la recepción en la instalación industrial de prefabricación y en la central de hormigón, ya sea de hormigón preparado o de obra, salvo en el caso de centrales de obra, que se llevará a cabo por la dirección facultativa.

### **Cementos**

La comprobación de la conformidad del cemento se efectuará de acuerdo con la Instrucción para la recepción de cementos vigente.

### Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE. El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

En el caso de áridos de autoconsumo, el constructor o, en su caso, el suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 17.2.2.1 que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el Artículo 30 del Código Estructural. Las frecuencias de los ensayos serán equivalentes a las exigidas para los áridos con marcado CE. Para aquellos áridos que no cumplan el huso granulométrico definido en el Artículo 30 del Código Estructural, deberán presentar un estudio de finos que justifique experimentalmente su uso.

### Aditivos

Los aditivos deberán disponer del marcado CE. El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

### Adiciones

Aquellas adiciones contempladas en las correspondientes normas armonizadas deberán disponer del marcado CE.

El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

### Agua

Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro.

En otros casos, salvo aquellos sancionados por la práctica, la dirección facultativa, o el responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 17.2.2.1, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del Artículo 29 con una periodicidad semestral.

### Productos para la protección, reparación y refuerzo

Salvo en el caso al que se refiere el párrafo siguiente, los materiales para protección, reparación y refuerzo deberán disponer del marcado CE. El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y que se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que se considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

En el caso de materiales para protección, reparación y refuerzo que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el suministrador deberá demostrar su conformidad con las especificaciones contempladas en el proyecto y en los Artículos 39, 40 y 41 del Código Estructural.

### CONTROL DEL HORMIGÓN

Se comprobará su comportamiento en relación la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en este artículo.

Con objeto de garantizar la durabilidad, conforme se recoge en el apartado 43.2.1 del Código Estructural, el hormigón se fabricará en plantas automatizadas de tal manera que se asegure que la dosificación (contenido mínimo de cemento y relación a/c) cumple con los requisitos de durabilidad del Código Estructural.

Con este fin el fabricante deberá disponer de un dispositivo asociado a la báscula que registre la pesada o estará en posesión de un Certificado del Fabricante de Software de dosificación y carga, así como un Certificado del Fabricante de Hormigón en el que se garantice la trazabilidad de los datos aportados.

### Realización de ensayos

La realización de ensayos durante la recepción del hormigón, se harán en un laboratorio de control acreditado según art. 17.2.2.1. del Código Estructural, serán los siguientes:

- Docilidad del hormigón

La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE-EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se llevará a cabo lo indicado para los mismos en el Artículo 33 del Código Estructural.

Tabla 33.5.a Clases de consistencia

Tipo de consistencia	Asentamiento en mm
Seca (S)	0-20
Plástica (P)	30-40
Blanda (B)	50-90
Fluida (F)	100-150
Líquida (L)	160-210



En ensayo se considerará satisfactorio cuando los valores indicados por la dirección facultativa estén comprendidos en el intervalo correspondiente a la clase especificada en la tabla siguiente:

Tabla 57.5.2.2 Tolerancias para la consistencia del hormigón  
Consistencia definida por su clase conforme a la tabla 33.5.a

Tipo de consistencia	Tolerancia en mm	Intervalo resultante en mm
Seca (S)	$\pm 10$	0 - 30
Plástica (P)		20 - 50
Blanda (B)		40 - 100
Fluida (F)		90 - 160
Líquida (L)		150 - 220

Para hormigones autocompactantes las comprobaciones se harán siguiendo la siguiente tabla:

Tabla 33.5.b Requisitos generales para la autocompactabilidad

Propiedad	Parámetro medido	Rango admisible
Escurecimiento	SF	550 mm – 850 mm
Viscosidad	$t_v$	$\leq 25$ s
Capacidad de paso	PL	$\geq 0,80$
	PJ	$\leq 10$ mm
Resistencia a la segregación	SR	$\leq 20\%$

– Resistencia del hormigón

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión realizados conforme a la norma UNE-EN 12390-3 efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

Se consideran tres tipos posibles de probetas:

- Cilíndrica de 150x300 mm.
- Cúbica de 100 mm.
- Cúbica de 150 mm.

Se tomarán el número suficiente de probetas, de las cuales se ensayarán a 28 días como mínimo dos de ellas y cuya media será la base para la comprobación de resistencia.

También se reservarán al menos dos probetas para ensayar si fuera necesario a edades superiores a 28 días. Transcurridos 60 días sin que nadie autorizado haya dispuesto de las probetas, se desecharan definitivamente.

– Durabilidad del hormigón

En hormigones que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Art. 18 del CE, se realizará un ensayo de penetración del agua en el hormigón al inicio y posteriormente una vez cada seis meses a lo largo del suministro para cada tipo de dosificación, para los hormigones de ambientes XA, XS, XD, XF o XM.

El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las condiciones indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 57.5.7 Especificaciones para las profundidades máxima y media en el ensayo de penetración de agua

Clase de exposición ambiental	Especificaciones para las profundidades máxima	Especificaciones para las profundidades medias
XS3, XA3 XA2 (solo en el caso de elementos pretensados)	$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 30 \text{ mm}$ $Z_3 \leq 40 \text{ mm}$	$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 20 \text{ mm}$ $T_3 \leq 27 \text{ mm}$
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XA1, XM1, XM2, XM3, XF3, XF1, XF2, XF4, XA2 (en el caso de elementos en masa o armados)	$Z_m = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3}{3} \leq 50 \text{ mm}$ $Z_3 \leq 65 \text{ mm}$	$T_m = \frac{T_1 + T_2 + T_3}{3} \leq 30 \text{ mm}$ $T_3 \leq 40 \text{ mm}$
X0, XC1, XC2, XC3, XC4	No requiere esta comprobación	No requiere esta comprobación

En hormigones que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Art. 18 del CE, se realizará un ensayo de contenido de aire en el hormigón al inicio y posteriormente una vez cada seis meses a lo largo del suministro para cada tipo de dosificación, para los hormigones de ambientes XF2 y XF4.

El ensayo será satisfactorio cuando el resultado cumpla con la limitación indicad en la siguiente tabla:

Tabla 43.3.2 Especificaciones de profundidad de penetración de agua máxima y media

Clase de exposición ambiental	Especificación para la profundidad máxima	Especificación para la profundidad media
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF1, XF2, XF3, XF4, XM, XA1 (cualquier caso)	$\leq 50 \text{ mm}$	$\leq 30 \text{ mm}$
XA2 (en el caso de elementos en masa o armados)		
XS3 y XA3 (cualquier caso)	$\leq 30 \text{ mm}$	$\leq 20 \text{ mm}$
XA2 (solo en el caso de elementos pretensados)		

### Control previo al suministro

La dirección facultativa se reserva el derecho de hacer las comprobaciones necesarias con objeto de verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para la fabricación del hormigón, tal y como se indica en el artículo 57.4 del Código Estructural.

### Control durante el suministro

- Control documental

Cada partida de hormigón empleada en la obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el Anejo 4 del Código Estructural.

El constructor, o la persona designada en obra que le represente técnicamente, comprobará, bajo la supervisión de la dirección facultativa, que los valores reflejados en la hoja de suministro son conformes con las especificaciones de proyecto y se corresponden con las de la dosificación declarada por el suministrador.

Se pedirá la declaración de prestaciones y el marcado CE, de los productos que estén sujetos al

mismo, o la documentación alternativa (DIT, DAU u otros), para aquellos productos que no estén sujetos a marcado CE.

– Modalidades de control

La modalidad de control se adoptará en el proyecto y podrá ser:

- Modalidad 1: Control estadístico, según Art. 57.5.4.
- Modalidad 2: Control al 100 % según Art. 57.5.5.
- Modalidad 3: Control indirecto según Art. 57.5.6.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán de acuerdo con el apartado 57.3.2. Su frecuencia y los criterios de aceptación aplicables serán función de:

- la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- que el hormigón tenga certificada la dispersión dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- la modalidad de control que se adopte.

MODALIDADES DE CONTROL DEL HORMIGÓN**Control estadístico**

El hormigón de la obra se dividirá en lotes de acuerdo con la tabla siguiente:

**Tabla 57.5.4.1 Tamaño máximo de los lotes de control de la resistencia y número de amasadas a ensayar por lote (N)**

Tipo de elemento	Volumen de hormigón	Tiempo de hormigonado	Nº de elementos o dimensión	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón sin distintivo oficialmente reconocido	Nº de amasadas a controlar en cada lote Hormigón con distintivo oficialmente reconocido
Cimentaciones con elementos de volumen superior a 200 m <sup>3</sup>	V. vertido de forma continua	1 semana	1 elemento	$N \geq V/35$ $N \geq 3$	$N \geq V/105$ $N \geq 1$
Cimentaciones superficiales con elementos de volumen inferior a 200 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	1 semana		$N \geq 3$	$N=1$
Vigas, forjados, losas para pavimentos y otros elementos trabajando a flexión	100 m <sup>3</sup>	2 semanas	1000 m <sup>2</sup> de superficie construida 2 plantas (**)	$N \geq 3$	$N=1$
Losa superior o inferior en marcos	200 m <sup>3</sup> V. vertido de forma continua	2 días	totalidad del elemento (losa superior o losa inferior)	$N \geq V/30$ $N \geq 3$	$N=1$
Pilares y muros portantes de edificación	100 m <sup>3</sup>	2 semanas	500 m <sup>2</sup> de superficie construida (*) 2 plantas (**)	$N \geq 3$	$N=1$
Pilas y estribos de puente (con encofrado convencional)	50 m <sup>3</sup>	1 día	1 pila / 1 estribo	$N \geq 3$	$N=1$
Pilas de puente construidas por trepado y deslizado	100 m <sup>3</sup>	2 días	1 pila	$N \geq V/20$ $N \geq 4$	$N=1$
Tableros de puente en general y losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos	300 m <sup>3</sup>	1 día	1 vano 50 m de longitud	$N \geq V/20$ $N \geq 4$	$N \geq V/60$ $N \geq 1$
Tableros construidos por fases (***)	600 m <sup>3</sup>		1 fase	$N \geq V/30$ $N \geq 4$	$N \geq V/90$ $N \geq 1$
Otros elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión	100 m <sup>3</sup>	2 semanas	500 m <sup>2</sup> de superficie construida 2 plantas	$N \geq 3$	$N=1$
Soleras de túneles	100 m <sup>3</sup>	1 día	1 fase	$N \geq 3$	$N=1$
Contrabóvedas de túneles	100 m <sup>3</sup>	1 día	1 fase	$N \geq 3$	$N=1$

(\*) En el caso de que el número de amasadas necesarias para ejecutar los pilares de un lote sea igual o inferior a tres, el límite de 500 m<sup>2</sup> se podrá elevar a 1000 m<sup>2</sup>.

(\*\*) En el caso de que un lote esté constituido por elementos de dos plantas, se deberán tener resultados de ambas plantas.

(\*\*\*) A los efectos de la definición de lotes, se entiende por fase aquella parte de la estructura que se hormigona de una sola vez, de acuerdo con lo previsto en el proyecto y de manera que transcurra el tiempo suficiente para que desarrolle la resistencia requerida antes de que se ejecute la siguiente fase.

Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal. Además, no se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a filas distintas de la tabla 57.5.4.1.

La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las N amasadas controladas, de acuerdo con la tabla 57.5.4.1.

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se aumentará su tamaño multiplicando los valores de la tabla 57.5.4.1. por cinco.

En el caso de que un lote esté constituido por amasadas de hormigones pertenecientes a centrales cuya dispersión esté certificada, se aumentará su tamaño multiplicando por dos los valores de la tabla 57.5.4.1.

En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres, correspondiendo, si es posible, cada lote a elementos incluidos en filas distintas de la tabla y en caso de obras de edificación los tres lotes mínimos corresponderían a cimentación, elementos sometidos a compresión y elementos sometidos a flexión.

En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la dirección facultativa no aplicará la consideración especial de ampliación del tamaño del lote y reducción del número de amasadas de ensayo por lote, definida para hormigón con distintivo de calidad oficialmente reconocido, para los seis lotes siguientes a partir de la detección del incumplimiento. Si en dichos lotes se cumplen las exigencias del distintivo, la dirección facultativa, en el séptimo lote volverá a aplicar las consideraciones para tamaño de lote y número de amasadas de ensayo, definido para hormigones con distintivo de calidad oficialmente reconocido. Si por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento en los seis lotes mencionados, la comprobación de la conformidad, (tamaño del lote, número de amasadas por lote y criterio de aceptación) durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad o no tuviera la dispersión certificada en la central.

En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

En el caso de que un lote esté ejecutado con hormigón de resistencia  $\geq f_{ck}$  50 N/mm<sup>2</sup>, deberá cumplir además, que:

$$N \geq 6.$$

#### Identificación de la resistencia del hormigón

Esta modalidad se aplica únicamente a hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, ya que su objeto es detectar si un determinado volumen de hormigón pertenece a la misma población ya verificada como conforme con la resistencia característica mediante la evaluación de la conformidad realizada por la entidad que otorga el distintivo. Se procederá a la aceptación del lote cuando se cumpla el siguiente criterio:

$$x_i \geq f_{ck}$$

donde:

$x_i$ : Resistencia a la compresión obtenida en las determinaciones de resistencia para cada una de las amasadas.

#### Criterios de aceptación o rechazo de la resistencia del hormigón

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen a partir de la siguiente casuística:

- Caso 1: hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.

- Caso 2: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón.
- Caso 3: hormigones sin distintivo de calidad oficialmente reconocido, fabricados de forma continua en central de obra o suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado.

Se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la siguiente tabla:

Tabla 57.5.4.3.a Criterios de aceptación de los lotes de hormigón

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
1	$f(\bar{x}) = \bar{x}(1 - 1.66\delta^*) \geq f_{ck}$	Hormigones con la dispersión certificada dentro del alcance de certificación de un distintivo de calidad oficialmente reconocido
2	$f(\bar{x}) = \bar{x} - 1.66s_{35}^* \geq f_{ck}$	Se han controlado más de 36 amasadas
3	$f(x_1) = x_1 K_n \geq f_{ck}$	Hasta la 36ª amasada

donde:

$f(\bar{x})$ ;  $f(x_1)$  Funciones de aceptación.

$\bar{x}$  Valor medio de los resultados obtenidos en las  $N$  amasadas ensayadas por lote de obra.

$x_1$  Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas  $N$  amasadas controladas del lote de obra.

$f_{ck}$  Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto.

$K_n$  Coeficiente que toma los valores reflejados en la tabla 57.5.4.3.b.

$s_{35}^*$  Valor de la desviación típica muestral, correspondiente a las últimas 35 amasadas.

$$s_{35}^* = \sqrt{\frac{1}{34} \sum_{i=1}^{35} (x_i - \bar{x}_{35})^2}$$

$\delta^*$  Coeficiente de variación certificado.

Tabla 57.5.4.3.b Número de amasadas controladas

Coeficiente	Número de amasadas controladas ( $N$ )								
	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
$K_n$	0,89	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	1



### CONTROL DEL ACERO PARA ARMADURAS PASIVAS

Antes del montaje en obra se comprobará la conformidad de las armaduras (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía) y de la ferralla (elaborada y armada).

La comprobación se centrará en su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia, forma, dimensión y cualquier otra característica que se establezca en el pliego de prescripciones técnica.

#### Control de armaduras normalizadas

Se consideran armaduras normalizadas las siguientes:

- Mallas electrosoldadas.
- Armaduras básicas electrosoldadas en celosía.
- Ferralla elabora y armada.

En el caso de que el acero deba de disponer de marcado CE, el responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros soldables destinados a la elaboración de armaduras pasivas, deberán ser conformes con el Artículo 34 del Código Estructural. La comprobación de su conformidad, de acuerdo con lo indicado en el Artículo 56 comprenderá:

- a) Control documental conforme al apartado 21.1.
- b) En su caso, un control mediante distintivos de calidad oficialmente reconocidos conformes con lo indicado en el Artículo 18.
- c) En su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos (dicho control experimental no será preceptivo en el caso de que el acero presente un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Artículo 18).

Para aceros que nos dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se ensayarán probetas de cada lote. El tamaño máximo del lote será de 30 toneladas, procedentes del mismo fabricante de acero, marca comercial, tipo de acero, forma de suministro y serie de diámetros.

Las series de diámetros se clasifican como sigue a continuación:

- Serie fina: diámetros hasta 10 mm.
- Serie media: diámetros desde 12 mm hasta 20 mm.
- Serie gruesa: diámetros 25 mm y 32 mm.
- Serie muy gruesa: diámetros desde 40 mm.

Ensayos por lote según (norma UNE-ISO 15630-1):

- Ensayo de tracción, con envejecimiento artificial de las probetas, para la determinación de  $R_m$ ,  $R_{p0,2}$ ,  $R_m/R_{p0,2}$ ,  $R_{p0,2real}/R_{p0,2nominal}$ ,  $A$ ,  $A_{gt}$ . El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 34 del Código Estructural.
- Ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple, con los mandriles especificados en el Artículo 34 del Código Estructural. El resultado se considerará satisfactorio si tras el ensayo no se detectan fisuras o grietas en el acero a simple vista.

Las barras deberán tener aptitud al doblado simple, manifestada por la ausencia de grietas apreciables a simple vista al efectuar el ensayo según UNE-EN ISO 15630-1 empleando los mandriles de la siguiente tabla:

Tabla 34.2.b Diámetro de los mandriles

Doblado simple $\alpha = 180^\circ$	
$d \leq 16$	$d > 16$
3 d	6 d

donde:

$d$  Diámetro nominal de la barra, en mm  
 $\alpha$  Ángulo de doblado

Alternativamente al ensayo de aptitud al doblado simple, se podrá realizar el ensayo de doblado-desdoblado, según UNE-EN ISO 15630-1, para lo que deberán emplearse los mandriles especificados en la siguiente tabla:

Tabla 34.2.c Diámetro de los mandriles

Doblado-desdoblado $\alpha = 90^\circ \quad \beta = 20^\circ$		
$d \leq 16$	$16 < d \leq 25$	$d > 25$
5 d	8 d	10 d

donde:

$d$  Diámetro nominal de la barra, en mm  
 $\alpha$  Ángulo de doblado  
 $\beta$  Ángulo de desdoblado

- Determinación de la masa por metro (m/m). El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 34 del Código Estructural.

Las secciones nominales y las masas nominales por metro serán las establecidas en la siguiente tabla de la norma UNE-EN 10080. La sección equivalente no será inferior al 95,5 por 100 de la sección nominal.

El ensayo considera que una desviación admisible con relación al valor nominal de masa por metro no debe ser superior a  $\pm 4,5\%$  para diámetros nominales superiores a 8,0 mm, ni a  $\pm 6\%$  para diámetros nominales inferiores o iguales a 8,0 mm.

Los valores nominales de masa por metro definidos en la tabla siguiente se calculan a partir de los valores del área nominal de la sección transversal considerando un valor de densidad igual a 7,85 kg/dm<sup>3</sup>.



**Tabla 6**  
**Valores de los diámetros nominales preferentes, áreas de la sección transversal y masas por metro**

Diámetro nominal mm	Barras	Rollos y productos enderezados	Mallas electrosoldadas	Armaduras básicas electrosoldadas en celosía	Área nominal de la sección transversal mm <sup>2</sup>	Masa nominal por metro kg/m
4,0		X		X	12,6	0,099
4,5		X		X	15,9	0,125
5,0		X	X	X	19,6	0,154
5,5		X	X	X	23,8	0,187
6,0	X	X	X	X	28,3	0,222
6,5		X	X	X	33,2	0,260
7,0		X	X	X	38,5	0,302
7,5		X	X	X	44,2	0,347
8,0	X	X	X	X	50,3	0,395
8,5		X	X	X	56,7	0,445
9,0		X	X	X	63,6	0,499
9,5		X	X	X	70,9	0,556
10,0	X	X	X	X	78,5	0,617
11,0		X	X	X	95,0	0,746
12,0	X	X	X	X	113	0,888
14,0	X	X	X	X	154	1,21
16,0	X	X	X	X	201	1,58
20,0	X				314	2,47
25,0	X				491	3,85
28,0	X				616	4,83
32,0	X				804	6,31
40,0	X				1 257	9,86
50,0	X				1 963	15,4

- Determinación de las características geométricas para las corrugas (altura, separación, inclinación, ángulo, índice de corrugas, perímetro sin corrugas y altura de aleta longitudinal) o para las grafilas (profundidad, anchura, separación, suma de espacio y ángulo de inclinación con el eje longitudinal), según sea de aplicación. El ensayo será satisfactorio cuando cumpla las especificaciones que les sean de aplicación en el Artículo 34 del Código Estructural o del certificado específico de homologación de adherencia.

*Los valores de separación, altura e inclinación de la corruga deben encontrarse dentro de los intervalos recogidos en la siguiente tabla:*

**Tabla 7**  
**Intervalos para los parámetros del corrugado**

Altura de corruga $h$	Separación entre corrugas $c$	Inclinación de la corruga $\beta$
0,03 $d$ a 0,15 $d$	0,4 $d$ a 1,2 $d$	35° a 75°

donde:

$d$       Diámetro nominal de la barra o alambre

*En los aceros grafilados los parámetros del grafilado deben encontrarse dentro de los intervalos recogidos en la siguiente tabla:*

**Tabla 8**  
**Intervalos de los parámetros del grafilado**

Profundidad de la grafila <i>t</i>	Anchura de la grafila <i>b</i>	Separación entre grafilas <i>c</i>	Suma de espacios $\Sigma$ máx.
0,02 <i>d</i> a 0,1 <i>d</i>	0,2 <i>d</i> a 1,0 <i>d</i>	0,4 <i>d</i> a 1,5 <i>d</i>	0,75 <i>d</i>

### Aceptación de los lotes

Se aceptarán los lotes en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones en los ensayos o comprobaciones citadas en el apartad anterior. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre un único ensayo, se tomará una serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

Adicionalmente, en el caso de suministros de acero superiores a 300 toneladas, se deberá determinar la composición química sobre uno de cada cuatro lotes, dejando constancia escrita de la agrupación de los lotes de cuatro en cuatro. Se llevarán a cabo un mínimo de cinco ensayos sobre el lote seleccionado, en coladas de acero diferentes. El resultado será conforme, para la agrupación de cuatro lotes, cuando se cumplan las especificaciones del Artículo 34 del Código Estructural y presente una variación respecto a los valores del certificado de inspección del fabricante del acero “tipo 3.1” según UNE-EN 10204 que sea conforme con los siguientes criterios:

- Para productos de acero conforme a la norma UNE-EN 10080:

%Censayo	= % C <sub>certificado</sub>	± 0,03
%Ceq ensayo	= % C <sub>eq certificado</sub>	± 0,03
%Pensayo	= % P <sub>certificado</sub>	± 0,008
%Sensayo	= % S <sub>certificado</sub>	± 0,008
%Nensayo	= % N <sub>certificado</sub>	± 0,002
%Cuensayo	= % Cu <sub>certificado</sub>	± 0,07

*La composición química, en porcentaje en masa, del acero deberá cumplir los límites establecidos en la siguiente tabla, por razones de soldabilidad y durabilidad:*

**Tabla 34.2.g Composición química (porcentajes máximos, en masa)**

Análisis	C <sup>(1)</sup>	S	P	N <sup>(2)</sup>	Cu	C <sub>eq</sub> <sup>(1)</sup>
Sobre colada	0,22	0,050	0,050	0,012	0,80	0,50
Sobre producto	0,24	0,055	0,055	0,014	0,85	0,52

<sup>(1)</sup> Se admite elevar el valor límite de C en 0,03%, si C<sub>eq</sub> se reduce en 0,02%.

<sup>(2)</sup> Se admiten porcentajes mayores de N si existe una cantidad suficiente de elementos fijadores de N.

En la anterior tabla, el valor de carbono equivalente, C<sub>eq</sub>, se calculará mediante:

$$C_{eq} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

- Para productos de acero soldable inoxidable conforme a la siguiente tabla:

Tabla 34.4 Tipos de acero y composición química sobre producto (porcentajes máximos, en masa y rangos mínimo/máximo)

Tipo	C	S	P	N	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu
1.4003	0,03	0,015	0,040	0,03	1,00	1,5	10,5/12,5	0,3/1,0	-----	-----
1.4301	0,07	0,015	0,045	0,10	1,00	2,00	17,5/19,5	8,0/10,5	-----	-----
1.4482	0,03	0,030	0,035	0,05/0,20	1,00	4,0/6,0	19,5/21,5	1,5/3,5	0,10/0,6	1,0
1.4362	0,03	0,015	0,035	0,05/0,20	1,00	2,00	22,0/24,5	3,5/5,5	0,10/0,60	0,10/0,60
1.4462	0,03	0,015	0,035	0,10/0,22	1,00	2,00	21,0/23,0	4,5/6,5	2,5/3,5	-----

En caso de detectarse un incumplimiento, se procederá a ensayar tres coladas diferentes de los restantes lotes que forman la agrupación (en total, 9 ensayos más). En caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar los cuatro lotes agrupados.

En el caso de aceros de característica SD, se verificará además el comportamiento frente a fatiga y cargas cíclicas como se indica a continuación:

- En el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos, realizados conforme a la norma UNE-EN ISO 15630-1, que garantice el cumplimiento de las exigencias definidas en el Artículo 34, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 17.2.2.1 del Código Estructural.
- En el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la dirección facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos, que garantice las exigencias al respecto del Artículo 34, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 17.2.2.1 del Código Estructural.

## GESTIÓN DE CALIDAD DE LA EJECUCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

### PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

El control de ejecución estará ligado al nivel de control de ejecución y a la clase de ejecución (art. 22.4):

- Control de ejecución a nivel normal (conforme al Artículo 14)
- Control de ejecución a nivel intenso (conforme al Artículo 14)

### Lotes de ejecución

Se establece la división de la obra en lotes de ejecución, coherentes con el desarrollo previsto en el plan de obra para la ejecución de la misma y conforme con los siguientes criterios:

- se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,
- no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a filas diferentes en la tabla 63.1,
- el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos, en la tabla 63.1.

Tabla 63.1 Tamaño máximo de los lotes de ejecución

Tipo de elemento	Nº de elementos o dimensión
Cimentaciones en edificación, depósitos, chimeneas o torres	Elementos de cimentación correspondientes a 250 m <sup>2</sup> de superficie, sin rebasar 10 elementos
Cimentaciones de puentes	1 elemento de cimentación (zapata)
Vigas, forjados y otros elementos trabajando a flexión en edificación, depósitos, chimeneas o torres	250 m <sup>2</sup> de superficie construida 2 plantas 50 m de muro de contención
Alzados de depósitos, chimeneas o torres	500 m <sup>2</sup> de superficie de depósito 10 m de altura
Losa superior o inferior en marcos	totalidad del elemento (losa superior o losa inferior) 250 m <sup>2</sup>
Pilares y muros portantes de edificación	250 m <sup>2</sup> de superficie construida 2 plantas 50 m de muro
Alzados de pilas, estribos en puentes o muros en obras de ingeniería civil, contruidos con encofrado convencional	1 pila / 1 estribo 1 hastial, en el caso de marcos 50 m de muro 10 m de altura 250 m <sup>2</sup>
Pilas u otros elementos, contruidas por trepado	1 trepa
Pilas u otros elementos contruidas por deslizado	1 jornada
Tableros en general ejecutados in situ	1 vano 1 jornada de hormigonado 500 m <sup>2</sup>
Losas in situ de tableros con elementos prefabricados y mixtos	1 vano 1 jornada de hormigonado 500 m <sup>2</sup>
Tableros contruidos por fases (o dovelas)	1 fase (o dovela)

En el caso de otros elementos diferentes de los indicados en la tabla 63.1, el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto establecerá los criterios necesarios para definir el tamaño máximo del lote de ejecución.

## Unidades de inspección

Las unidades de inspección se pueden definir en función del proceso de ejecución o actividad (tabla 36.2.a), o del tipo de elemento al que correspondan (tabla 36.2.b).

**Tabla 63.2.a Unidades de inspección en función del proceso de ejecución o actividad**

Proceso de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Control de la gestión de acopios	Acopio correspondiente a cada material, forma de suministro, fabricante y partida que se emplean en cada lote de ejecución <sup>(*)</sup>
Replanteos	Replanteos correspondientes a un 20% de cada planta o nivel a ejecutar en el caso de edificación  Replanteos de cada uno de los elementos (cimentaciones, alzados de pilas, alzados de estribos, tableros, etc.), en el caso de puentes
Cimbrado	3000 m <sup>3</sup> de cimbra
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	Planillas correspondientes a una remesa de armaduras
Elaboración de las armaduras, mediante atado o soldadura no resistente (incluyendo procesos de enderezado, corte, doblado y armado, en su caso)	Conjunto de armaduras elaboradas en 1/4 de jornada <sup>(**)</sup>
Descimbrado	3.000 m <sup>3</sup> de cimbra
Uniones de los prefabricados	Uniones ejecutadas para cada elemento prefabricado

(\*\*)Un mismo acopio de material, procedente del mismo suministro, fabricante y partida o remesa, puede ser destinado a diferentes elementos estructurales o a diferentes lotes de ejecución, en función de su tamaño y de acuerdo con el plan de obra. Por lo tanto, la gestión de un acopio concreto puede formar parte de diferentes lotes de ejecución y, consecuentemente, de diferentes unidades de inspección. Al programarse el control de ejecución, se evitará considerar la inspección repetida del mismo acopio para la aceptación de distintos lotes de ejecución, procurando en la medida de lo posible que el conjunto de las inspecciones tenga la mayor representatividad posible de la obra.

(\*\*) Se deben inspeccionar 4 unidades de elaboración de armadura en una jornada laboral.



Tabla 63.2.b Unidades de inspección en función del tipo de elemento

Tipo de elemento	Procesos de ejecución						
	Encofrado	Montaje de armaduras pasivas	Operaciones de pretensado	Vertido y compactación	Desencofrado	Curado	Acabado
Elementos de cimentación con volúmenes inferiores a los 350 m³	Encofrado de cada elemento de cimentación	Armatura de cada elemento de cimentación	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón de cada elemento de cimentación	Desencofrado de cada elemento de cimentación	Curado del hormigón de cada elemento de cimentación	Acabado de la superficie vista del hormigón de cada elemento de cimentación
Elementos de cimentación con volúmenes superiores a los 350 m³	Encofrado de cada elemento de cimentación	Armatura montada en media jornada	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón procedente de cinco amasadas	Desencofrado de cada elemento de cimentación	Curado correspondiente a cada una de las juntas de hormigonado o a la superficie final del elemento	Acabado de la superficie vista del hormigón de cada elemento de cimentación
Alzados de pilares, y muros en edificación	Encofrado de cada pilar	Armatura de cada pilar	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón correspondiente a cada pilar	Desencofrado de cada pilar	Curado de la superficie de cada pilar	Superficie de cada pilar
	Encofrado de 5 m de muro, en su caso	Armatura correspondiente a 5 m de muro, en su caso		Hormigón correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Desencofrado de 5 m de muro, en su caso	Curado correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Superficie de cada 5 m de muro, en su caso
Alzados de pilas, estribos y muros en el caso de puentes	Encofrado de cada alzado de pila o estribo	Armatura de cada pila o estribo	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón de cada pila o estribo, con un máximo de cinco amasadas	Desencofrado de cada alzado de pilas o estribos	Curado de la superficie de cada pila o estribo	Superficie de cada pila o estribo
	Encofrado de 5 m de muro, en su caso	Armatura correspondiente a 5 m de muro		Hormigón correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Desencofrado de 5 m de muro, en su caso	Curado correspondiente a 5 m de muro, en su caso	Superficie de cada 5 m de muro, en su caso
Fila hormigonada con encofrados trepantes	Unidad de encofrado colocado en cada trepa,	Armatura correspondiente a cada trepa	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón destinado a cada trepa	Desencofrado de cada trepa	Superficie de cada trepa	Superficie de cada trepa
Fila hormigonada con encofrados deslizantes	Unidad de encofrado deslizante, operando durante el tiempo necesario para tres ciclos de hormigonado, con una duración mínima de 2 horas.	Armatura montada durante media jornada	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón destinado a ser colocado cada dos horas	No aplica	Superficie que aparece al deslizar cada dos horas	Superficie que aparece al deslizar cada jornada
Vigas, forjados y otros elementos trabajando a flexión en edificación. Losa superior e inferior de marcos	Encofrado de cada elemento	Armatura de cada elemento	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón de cada elemento	Desencofrado de cada elemento	Curado de cada superficie	Superficie de cada elemento
Tableros en general	Superficie de hormigón, correspondiente a cada vano	Armatura montada durante media jornada	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón procedente de cinco amasadas	Superficie de hormigón, correspondiente a cada vano	Superficie de hormigón, no superior a 100 m²	Superficie de hormigón, correspondiente a cada vano
Tableros ejecutados por fases	Superficie de hormigón, correspondiente a la fase (unidad de inspección única)	Armatura correspondiente a cada una de las fases	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón procedente de cinco amasadas	Superficie de hormigón, correspondiente a la fase (unidad de inspección única)	Superficie de hormigón, no superior a 100 m²	Superficie de hormigón, correspondiente a la fase (unidad de inspección única)
Tableros ejecutados por dovelas	Superficie de hormigón, correspondiente a la dovela (unidad de inspección única)	Armatura correspondiente a cada una de las dovelas	Montaje, tesado e inyección (en su caso) de cada una de las unidades de pretensado	Hormigón procedente de tres amasadas	Superficie de hormigón, correspondiente a la dovela (unidad de inspección única)	Superficie de hormigón, correspondiente a la dovela (unidad de inspección única)	Superficie de hormigón, correspondiente a la dovela (unidad de inspección única)

Una vez definidos los lotes de ejecución y las unidades de inspección, se debe definir para cada unidad de inspección las frecuencias de comprobación. De forma orientativa, el Anejo 15 define las frecuencias de comprobación para las unidades de inspección de la ejecución de estructuras de hormigón.

### COMPROBACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA EJECUCIÓN

Antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, la dirección facultativa deberá constatar que existe un programa de control para los productos y para la ejecución, conforme a proyecto y al contenido del Código Estructural.

### CONTROL DE LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN PREVIOS A LA COLOCACIÓN DE LA ARMADURA

#### Replanteo de la estructura

- Comprobar que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el Anejo 14, para los coeficientes parciales de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.

#### Cimentaciones

- Comprobar que, en el caso de zapatas colindantes a medianerías, se han adoptado las precauciones adecuadas para evitar daños a las estructuras existentes.
- Comprobar que la compactación del terreno sobre el que apoyará la zapata es conforme con lo establecido en el proyecto.
- Comprobar, en su caso, que se han adoptado las medidas oportunas para la eliminación del agua.
- Comprobar, en su caso, que se ha vertido el hormigón de limpieza para que su espesor sea el definido en el proyecto.

#### Cimbras y apuntalamientos

- Comprobar la correspondencia de la misma con los planos de su proyecto, con especial atención a los elementos de arriostramiento y a los sistemas de apoyo.
- Revisar el montaje y desmontaje, comprobando que se cumple lo establecido en el correspondiente procedimiento escrito.
- Comprobar que la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje, y en su caso el de recimbrado o reapuntalamiento, se efectúan conforme a lo establecido en el correspondiente proyecto.
- En aquellos casos que los sistemas sustentantes no estén en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, conforme al Artículo 18, se solicitará al constructor el certificado indicado en el apartado 48.2.

#### Encofrados y moldes

- Comprobar que la geometría de las secciones es conforme con lo establecido en el proyecto, aceptando la misma siempre que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por el Anejo 14. Además, se comprobarán los aspectos indicados en el apartado 48.3.



- En el caso de encofrados o moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará previamente su ubicación y funcionamiento, aceptándose cuando no sea previsible la aparición de problemas una vez vertido el hormigón.
- Previamente al hormigonado, deberá comprobarse que las superficies interiores de los moldes y encofrados están limpias y que se ha aplicado, en su caso, el correspondiente producto desencofrante.
- En el caso de utilizar sistemas de encofrado que estén en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, e seguirán las indicaciones contenidas en el expediente técnico de aplicación, en lo referente a instrucciones para el montaje y, en su caso, de manipulación o manejo en la obra de los encofrados correspondiente, así como de los planos de montaje de los mismos. En estos casos se podrá eximir al constructor de las comprobaciones y revisiones indicadas en los puntos anteriores.

#### CONTROL DEL PROCESO DE MONTAJE DE LAS ARMADURAS PASIVAS

- El proceso de montaje no comenzará hasta que la dirección facultativa haya aceptado la documentación que haya aprobado el constructor:
  - Planos de despiece.
  - Documentación de los procesos de fabricación de las armaduras.
  - Productos empleados para su fabricación.
  - Suministrador.
- En el caso de emplear procesos de soldadura, tanto en instalaciones como en obra, se deberá comprobar:
  - Cualificación del coordinador de soldeo, según la norma UNE-EN ISO 14731, tanto para soldadura no resistente como resistente.
  - Cualificación de los soldadores, según se indica en las normas UNE-EN ISO 17660-1, para soldaduras resistentes y UNE 17660-2 para soldadura no resistente.
  - Cualificación del procedimiento de soldeo, tanto para soldadura no resistente como resistente, de acuerdo con los apartados 49.4.3.2 y 49.5.2.5, respectivamente.
- En el caso de empleo de dispositivos de empalme mecánico se solicitará el certificado firmado por persona física que garantice su comportamiento mecánico.
- Sobre el proceso de elaboración, armado y montaje se harán las siguientes comprobaciones:
  - Inexistencia de defectos superficiales o grietas.
  - Diámetros de armaduras.
  - Despieces.
  - Atado y posicionamiento.
  - Longitudes de anclaje y de empalme (solapo, soldadura resistente, empalmes mecánicos ...).
  - Distancias libres entre barras.

- Antes del inicio del suministro a la obra de las armaduras desde la instalación de ferralla, se establecerá un punto de parada hasta que, una vez efectuado el control de contraste bajo la supervisión de la dirección facultativa, se haya aceptado la conformidad de:
  - La armadura elaborada y la ferralla armada.
  - La cimbra, en su caso, a partir de la documentación aportada por el constructor de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 65.3
- Para verificar la conformidad del montaje, el control del constructor efectuará al menos las comprobaciones siguientes, de las cuales dejará constancia documental:
  - Separadores (material, tamaño, cantidad y distribución).
  - Recubrimientos (mínimos y máximos).
  - Tolerancias de acuerdo con lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto o el Anejo 14.
  - Estado de oxidación de la armadura pasiva, con el límite establecido en el apartado 49.8.1.
  - Estado de limpieza y eliminación de suciedades.
- En el caso de que para el facilitar el armado de la ferralla se hubieran empleado cualquier tipo de elemento auxiliar de acero, se comprobará que éstos presentan también un recubrimiento no inferior al mínimo.
- En ningún caso se aceptará la colocación de armaduras que presenten menos sección de acero que las previstas en el proyecto, ni aun cuando ello sea como consecuencia de la acumulación de tolerancias con el mismo signo.
- Antes de proceder al hormigonado, se establecerá un punto de parada hasta que la dirección facultativa haya aceptado el montaje de las armaduras pasivas.
- En caso de emplearse soldaduras en la elaboración de armaduras pasivas, los criterios aplicables para su control, tanto en lo relativo a ensayos de producción como a las tareas de inspección, serán los recogidos en los capítulos 12 y 13 de la norma UNE-EN ISO 17660, partes 1 y 2, para soldaduras resistentes y no resistentes respectivamente. También será de aplicación el Artículo 59 del Código.
- El control del constructor inspeccionará el 100% de las soldaduras resistentes realizadas, comprobando las longitudes y gargantas de los cordones, así como la distancia longitudinal entre cordones y la distancia a los codos, y el 50% de las soldaduras no resistentes. Deberán cumplirse las distancias definidas para cada soldadura en función de cada diámetro. El criterio de aceptación será el establecido por la norma UNE-EN ISO 17660, en la parte que corresponda según se trate de soldadura resistente o no resistente.
- Como criterio general, puede establecerse como valor indicativo que el control de contraste de la dirección facultativa comprobará un 20% de las soldaduras resistentes y un 10% de las no resistentes, de forma aleatoria y representativa

CONTROL DE LOS PROCESOS DE HORMIGONADO

- Se comprobará si se dan las circunstancias para efectuar correctamente su vertido de acuerdo con lo indicado en el Código Estructural. Asimismo, comprobará que se dispone de los medios adecuados para la puesta en obra, compactación y curado del hormigón.
- En el caso de temperaturas extremas, según el apartado 52.3, comprobará que se han tomado las precauciones allí recogidas.
- Durante el hormigonado, el constructor bajo la supervisión de la dirección facultativa comprobará que no se forman juntas frías entre diferentes tongadas y que se evita la segregación durante la colocación del hormigón.
- El constructor y la dirección facultativa comprobarán que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en el Código Estructural.

CONTROL DE PROCESOS POSTERIORES AL HORMIGONADO

- Una vez desencofrado el hormigón, se comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. Si se detectaran coqueras, nidos de grava u otros defectos que, por sus características pudieran considerarse inadmisibles en relación con lo exigido, en su caso, por el proyecto, la dirección facultativa valorará la conveniencia de proceder a la reparación de los defectos y, en su caso, el revestimiento de las superficies.
- En el caso de que el proyecto hubiera establecido alguna prescripción específica sobre el aspecto del hormigón y sus acabados (color, textura, etc.), estas características deberán ser sometidas al control, una vez desencofrado o desmoldado el elemento y en las condiciones que establezca el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.
- El constructor bajo la supervisión de la dirección facultativa comprobará que el descimbrado se efectúa de acuerdo con el plan previsto en el proyecto y verificando que se han alcanzado, en su caso, las condiciones mecánicas que pudieran haberse establecido para el hormigón.
- Para los trabajos de protección, reparación o refuerzo de estructuras de hormigón se deberán definir los parámetros a controlar, ensayos pertinentes, frecuencia de realización y los criterios de aceptación.

CONTROL DEL MONTAJE Y UNIONES DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

Se dejará constancia documental de los siguiente:

- Los elementos prefabricados son conformes con las especificaciones del proyecto y se encuentran, en su caso, adecuadamente acopiados, sin presentar daños aparentes.
- Se dispone de unos planos que definen suficientemente el proceso de montaje de los elementos prefabricados, así como las posibles medidas adicionales (arriostramientos provisionales, etc.).
- Se dispone de un programa de ejecución que define con claridad la secuencia de montaje de los elementos prefabricados.
- Se dispone, en su caso, de los medios humanos y materiales requeridos para el montaje.

Durante el montaje se comprobará que se cumplen la totalidad de las indicaciones del proyecto.

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*

### CONTROL DEL ELEMENTO CONSTRUIDO

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, el constructor efectuará una inspección de la misma, dejando constancia documental, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

### CONTROLES DE LA ESTRUCTURA MEDIANTE ENSAYOS DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Las estructuras proyectadas y construidas con arreglo al Código Estructural, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, solo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

- Cuando así lo dispongan las instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares.
- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

### Pruebas de carga

Podrán disponerse pruebas de carga conforme a lo indicado en el apartado 23.2:

- Pruebas de carga reglamentarias:
  - Aquellas fijadas por el pliego de prescripciones técnicas particulares o instrucciones o reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constate el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio.
- Pruebas de carga como información complementaria:
  - Para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción.
- Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente:
  - Utilizadas como medio para evaluar la seguridad de estructuras.

### Otros ensayos no destructivos

Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad.

**CONTROLES DE ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES**

Se velará para que se observen las condiciones específicas de carácter medioambiental que, en su caso, haya definido el proyecto para la ejecución de la estructura.

En el caso de que la propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el Capítulo 2, la dirección facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisfacen las condiciones indicadas en el proyecto.

**FRECUENCIA DE COMPROBACIÓN SEGÚN LOS PROCESOS DE EJECUCIÓN O ACTIVIDAD**

Tabla A15.2.1 Frecuencias de comprobación para los procesos de ejecución incluidos en la tabla 63.2.a de este Código.

Proceso de ejecución	Número mínimo de unidades de inspección a controlar para la aceptación de cada lote de ejecución			
	Nivel de control normal (acorde con el apartado 22.4)		Nivel de control intenso (acorde con el apartado 22.4)	
	Control <sup>(1)</sup>	Control de contraste <sup>(2)</sup>	Control <sup>(1)</sup>	Control de contraste <sup>(2)</sup>
Control de la gestión de acopios	100%	3	100%	20%, con un mínimo de 3
Replanteos	2	1	100%	20%
Cimbras	1	1	100%	50%
Proceso de ejecución	Número mínimo de unidades de inspección a controlar para la aceptación de cada lote de ejecución			
	Nivel de control normal (acorde con el apartado 22.4)		Nivel de control intenso (acorde con el apartado 22.4)	
	Control <sup>(1)</sup>	Control de contraste <sup>(2)</sup>	Control <sup>(1)</sup>	Control de contraste <sup>(2)</sup>
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	1	1	1	1
Elaboración de las armaduras, mediante atado o soldadura no resistente (incluyendo procesos de enderezado, corte, doblado y armado, en su caso)	2	1	5	1
Descimbrado	1	1	3	2
Uniones de los prefabricados	3	1	5	1

(1) Control = Control del constructor en la opción B de control definida en el Artículo 17 del Código ó Control de la dirección facultativa en la opción A de control definida en el Artículo 17 del Código.

(2) Control de contraste de la dirección facultativa, solo en la opción B de control definida en el Artículo 17 del Código.

**Tabla A15.2.2 a Frecuencias de comprobación para un nivel de control intenso de las unidades de inspección en función del tipo de elemento definidas en la tabla 63.2.b de este Código**

Inspección en función del tipo de elemento definidos en la tabla 65.2.6 de este Código

Nivel de control intenso												
Tipo de elemento	Procesos de ejecución											
	Montaje de armaduras pasivas		Operaciones de pretensado		Vertido y compactación		Encofrado y desencofrado		Curado		Acabado	
	C <sup>(1)</sup>	C.C <sup>(2)</sup>	C <sup>(1)</sup>	C.C <sup>(2)</sup>	C <sup>(1)</sup>	C.C <sup>(2)</sup>	C <sup>(1)</sup>	C.C <sup>(2)</sup>	C <sup>(1)</sup>	C.C <sup>(2)</sup>	C <sup>(1)</sup>	C.C <sup>(2)</sup>
Elementos de cimentación con volúmenes inferiores a los 350 m³	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Elementos de cimentación con volúmenes superiores a los 350 m³	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Alzados de pilares y muros en edificación	25	5	100%	100%	5	2	3	1	5	2	5	2
Alzados de pilas, estribos y muros en el caso de puentes	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Pila hormigonada con encofrados trepantes	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Pila hormigonada con encofrados deslizantes	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Vigas, forjados y otros elementos trabajando a flexión en edificación	100%	20%	100%	100%	10%	100%	50%	10%	20%	90%	100%	20%
Losa superior e inferior de marcos												
Tableros en general	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Tableros ejecutados por fases	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%
Tableros ejecutados por dovelas	100%	20%	100%	100%	100%	20%	100%	20%	100%	20%	100%	20%

(1) C.: Control= Control del constructor en la opción B de control definida en el Artículo 17 del Código ó Control de la dirección facultativa en la opción A de control definida en el artículo 17 del Código.

(2) C.C: Control de contraste de la dirección facultativa, solo en la opción B de control definida en el Artículo 17 del Código.

**Tabla A15.2.2.b Frecuencias de comprobación para un nivel de control normal de las unidades de inspección en función del tipo de elemento definidas en la tabla 63.2.b de este Código**

Inspección en función del tipo de elemento definidos en la tabla 65.2.6 de este Código										
Nivel de control normal										
Tipo de elemento	Procesos de ejecución									
	Montaje de armaduras pasivas		Vertido y compactación		Encofrado y desencofrado		Curado		Acabado	
	C <sup>(1)</sup>	C.C. <sup>(2)</sup>	C <sup>(1)</sup>	C.C. <sup>(2)</sup>	C <sup>(1)</sup>	C.C. <sup>(2)</sup>	C <sup>(1)</sup>	C.C. <sup>(2)</sup>	C <sup>(1)</sup>	C.C. <sup>(2)</sup>
Elementos de cimentación con volúmenes inferiores a los 350 m <sup>3</sup>	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%
Elementos de cimentación con volúmenes superiores a los 350 m <sup>3</sup>	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%
Alizados de pilares y muros en edificación	15	3	3	1	1	1	3	1	3	1
Vigas, forjados y otros elementos trabajando a flexión en edificación	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%
Losa superior e inferior de marcos	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%	50%	10%

1) C.: Control= Control del constructor en la opción B de control definida en el Artículo 17 del Código ó Control de la dirección facultativa en la opción A de control definida en el Artículo 17 del Código.

(2) C.C: Control de contraste de la dirección facultativa, solo en la opción B de control definida en el Artículo 17 del Código.

### Opción simplificada para control normal (Anejo 15)

En función de las características de la obra, la dirección facultativa podrá adaptar las frecuencias de comprobación que se indican en este apartado. Así, por ejemplo, en el caso de obras de ingeniería de pequeña envergadura, así como en obras de edificación sin especial complejidad estructural (formadas por vigas, pilares y forjados convencionales no pretensados, con luces de hasta 6,00 metros y un número de niveles de forjado no superior a diez), en las que se realice un nivel de control normal, la dirección facultativa podrá optar por modificar las frecuencias de comprobación aplicando la tabla siguiente en el que se indican las verificaciones mínimas a realizar en cada proceso de ejecución para la aceptación de cada lote.



Tabla A15.2.2.c Frecuencias de comprobación para un nivel de control normal: Opción simplificada.

Nivel de control normal		
Proceso de ejecución	Control <sup>(1)</sup>	Control de Contraste <sup>(2)</sup>
Control de la gestión de acopios	50 % del acopio correspondiente a cada material, forma de suministro, fabricante y partida	Acopio correspondiente a 2 materiales, forma de suministro, fabricante y partida
Replanteos	replanteos correspondientes a un 20% de cada planta o nivel a ejecutar	replanteos correspondientes a un 10% de cada planta o nivel a ejecutar
Cimbres	3000 m <sup>2</sup> de cimbra	3000 m <sup>2</sup> de cimbra
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	Planillas correspondientes a una remesa de armaduras	Planillas correspondientes a una remesa de armaduras
Elaboración de las armaduras, mediante atado o soldadura no resistente (incluyendo procesos de enderezado, corte, doblado y armado, en su caso)	2	1
Descimbrado	3000 m <sup>2</sup> de cimbra	3000 m <sup>2</sup> de cimbra
Uniones de los prefabricados	3	1
Encofrado y desencofrado	50% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m de muro; en forjados 50 m <sup>2</sup> )	10% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m de muro; en forjados 50 m <sup>2</sup> )
Montaje de armaduras pasivas	Montaje de las armaduras del 50% de los elementos. En el caso de pilares y muros, mínimo 15 elementos (en muro armadura correspondiente a 5 m de muro)	Montaje de las armaduras del 10% de los elementos. En el caso de pilares y muros, mínimo 3 elementos (en muro armadura correspondiente a 5 m de muro)
Vertido y compactación del hormigón	Hormigón correspondiente al 50% de los elementos (en muro vertido correspondiente a 5 m; en forjados, 50 m <sup>2</sup> )	Hormigón correspondiente al 10% de los elementos (en muro vertido correspondiente a 5 m; en forjados, 50 m <sup>2</sup> )
Curado	Superficie del 50% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m de muro; en forjados, 50 m <sup>2</sup> )	Superficie del 10% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m de muro; en forjados, 50 m <sup>2</sup> )
Acabado	Superficie del 50% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m; en forjados, 50 m <sup>2</sup> )	Superficie del 10% de los elementos (en muro se considerará un elemento cada 5 m; en forjados, 50 m <sup>2</sup> )

(1) Control= Control del constructor en la opción B de control definida en el Artículo 17 del Código ó Control de la dirección facultativa en la opción A de control definida en el Artículo 17 del Código.

(2) Control de contraste de la dirección facultativa, solo en la opción B de control definida en el Artículo 17 del Código.



## 17. Estructuras de acero

### GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS PRODUCTOS EN ESTRUCTURAS DE ACERO

#### CONTROL DE LOS PRODUCTOS DE ACERO

##### **Comprobación de la conformidad**

En relación con los productos de acero se comprobará las características mecánicas y geométricas, además de cualquier otra característica, que en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE se solicitará al fabricante del producto una declaración de prestaciones y de marcado CE el cual será el responsable de la conformidad del producto con las prestaciones declaradas.

Se verificará que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas. La dirección facultativa será el responsable de velar porque el producto incorporado en la obra es adecuado a su uso y cumple con las especificaciones requeridas.

En el caso de que el proyecto establezca que los productos de acero dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se comprobará que los productos los poseen y que son de conformidad con el Artículo 18 del Código Estructural.

##### **Toma de muestras**

La dirección facultativa, por sí misma, a través de una entidad de control o un laboratorio de control, podrán efectuar la toma de muestras en la instalación en donde se encuentren los productos de acero. Salvo circunstancias excepcionales, la toma de muestras se efectuará preferiblemente en el taller antes del montaje de los elementos.

Podrán estar presentes durante la toma los representantes del constructor y del suministrador de los elementos.

La entidad o el laboratorio de control de calidad velarán por la representatividad de la muestra, no aceptando, en ningún caso, que se tomen muestras sobre productos que no se correspondan a los planos del proyecto, ni sobre productos específicamente destinados a la realización de ensayos. Una vez extraídas las muestras, se procederá, en su caso, al reemplazamiento de las partes de los elementos que hubieran sido alteradas durante la toma.

La entidad o el laboratorio de control de calidad redactarán un acta para cada toma de muestras, que suscribirán todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos que se pretendan realizar. Todas las muestras se trasladarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

##### **Realización de ensayos**

Cualquier ensayo sobre los productos de acero que decida el autor del proyecto o la dirección facultativa, se deberá efectuar de acuerdo con las indicaciones de éstos. En el caso del autor del proyecto, reflejará dichas indicaciones en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares.

**CONTROL DE LOS MEDIOS DE UNIÓN****Tornillos, tuercas, arandelas y bulones**

Los tornillos, tuercas y arandelas y bulones incluidos en los apartados 85.2, 85.3 y 85.4, deberán cumplir los requisitos establecidos al efecto en los respectivos apartados. En otros casos, deberán cumplir las especificaciones que se establezcan al efecto en el respectivo pliego de prescripciones técnicas particulares.

Productos con marcado CE:

- Deberán ir acompañados de la declaración responsable de prestaciones y el marcado CE correspondiente.

Productos que no tengan marcado CE:

- Con un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Art. 18 del Código Estructural, se entiende como suficiente para avalar la conformidad del medio de unión suministrado sin efectuar ensayos específicos.
- Sin distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Art. 18 del Código Estructural, se considerará un lote de tornillos, tuercas, arandelas, por cada uno de los grados y clases de tornillo que se empleen en la obra.

El control de las características de los tornillos, tuercas y arandelas se efectuará por atributos (dimensiones y características mecánicas, además de las características funcionales del conjunto) sobre al menos diez muestras, mediante los ensayos establecidos en el Código Estructural o, en su caso, por el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, se procederá a rechazar el lote.

**Control del material de aportación para las soldaduras**

El material de aportación utilizado para la realización de las soldaduras deberá cumplir las exigencias de aptitud al procedimiento de soldeo y de compatibilidad con el acero del producto de base que define el apartado 85.5 de este Código, así como presentar la declaración de prestaciones y ostentar el marcado CE.

La dirección facultativa deberá comprobar que la declaración de prestaciones del material de aportación para las soldaduras sea conforme con las especificaciones del proyecto.

El responsable de la recepción deberá comprobar que la hoja de suministro, el etiquetado y la copia de la declaración de prestaciones están completas, reúnen los requisitos establecidos y se corresponden con el producto solicitado. Será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas.

En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del producto, se seguirán los criterios que estuvieran definidos en el programa de control o en el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.

## CONTROL DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN

### **Especificaciones**

Los sistemas de protección deberán cumplir las prescripciones establecidas en los apartados 86.3 y 86.4 en función de la clase de exposición a la que vaya a estar sometido el elemento estructural. Todo suministro de material deberá acompañarse de un certificado de garantía del fabricante, específico para la obra y firmado por persona física.

### **Realización de ensayos**

#### Condiciones de los ensayos:

- Que sean del mismo tipo de acero que el que se vaya a emplear en la obra.
- Que tenga el mismo recubrimiento de cinc que se vaya a utilizar.
- Que presente un tamaño mínimo de 150x70 mm<sup>2</sup>.
- Que presente un espesor no inferior a 2 mm y compatible con el ensayo que se pretenda efectuar.
- Que cumplan las condiciones de preparación y estado superficial prescritas en la norma UNE-EN ISO 12944-6.
- Para superficies galvanizadas en caliente aplica la norma UNE-EN ISO 1461.
- Para superficies sometidas a metalización con cinc, la norma UNE-EN ISO 2063.

En los sistemas de protección que no posean un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo indicado en el Art.18, para la realización de los ensayos, se procederá a la división en lotes de los sistemas de protección. Se considerará un lote para cada conjunto de sistemas de protección y tipo de acero empleado en la obra. El número de probetas a ensayar será al menos de tres por cada lote.

Los ensayos sobre los sistemas de pintura se efectuarán de acuerdo con los métodos definidos en el apartado 86.3.

En cuanto a la galvanización en caliente, en el caso de que el suministro del material se acompañe de un certificado de garantía del galvanizador, específico para la obra y firmado por persona física, la dirección facultativa podrá eximir de la realización de los correspondientes ensayos. La realización de ensayos, en su caso, se efectuará mediante los procedimientos establecidos en la norma UNE-EN ISO 1461, así como los que se recojan específicamente en el programa de control o el pliego de prescripciones técnicas particulares. Para las superficies sometidas a metalización con cinc, los ensayos se realizarán conforme a lo indicado en la norma UNE-EN ISO 2063.

### **Criterios de aceptación o rechazo**

La posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme a lo establecido en el Art.18, se entiende como suficiente para avalar la conformidad del sistema de protección suministrado sin efectuar ensayos específicos.

Los ensayos sobre los sistemas de pintura se considerarán conformes con las especificaciones cuando:

- Antes del ensayo, la clasificación obtenida por la probeta de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 2409 es 0 o 1. Cuando el espesor de la película seca del sistema de protección es mayor que 250 µm, este requisito debe sustituirse por la inexistencia de desprendimiento de la pintura del

substrato en el ensayo de adherencia según UNE-EN ISO 4624, a menos que los valores de la tracción sean mayores o iguales a 5 MPa.

- Después del ensayo, con la duración en horas indicadas en el apartado 86.3, según el caso, para la clase de exposición y grado de durabilidad exigidos, la probeta no <sup>ooo</sup>presenta defectos según los métodos de evaluación establecidos en las partes 2 a 5 de la norma UNE-EN ISO 4628, y la clasificación obtenida de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 2409 sea 0 o 1. Cuando el espesor de la película seca del sistema de pintura es mayor que 250  $\mu\text{m}$ , se empleará la misma sustitución de este último requisito que la indicada en el apartado anterior. La evaluación de la condición tras el ensayo según UNE-EN ISO 2409 o según el ensayo sustitutivo se efectuará tras 24 horas de reacondicionamiento de la probeta.

Se considera que la probeta no presenta defectos, según el caso, cuando cumple requisitos establecidos en la UNE-EN ISO 4628-2.

Además, deberá comprobarse que, una vez efectuado un envejecimiento artificial, conforme a la norma UNE-EN ISO 9227, no existe ningún avance de corrosión del sustrato, a partir de la incisión, que sea superior a 1 mm, determinado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 12944.

En la evaluación de defectos anteriormente citada, no se tendrán en cuenta aquéllos que se produzcan a menos de 10 mm de los bordes de la probeta.

En cuanto a la galvanización en caliente y a la metalización con cinc, la presentación a la dirección facultativa del certificado de garantía al que hace referencia el apartado 99.1 permitirá la aceptación del correspondiente lote. En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del lote, se seguirán los criterios establecidos al efecto en el programa de control o el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.

### CONTROL DE ESTRUCTURAS COMPONENTES

La conformidad de las estructuras componentes con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en obra e incluirá la comprobación de sus características mecánicas y geométricas, además de cualquier otra característica, que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.

Al disponer estos productos del marcado CE sus prestaciones con relación a las características esenciales deberán comprobarse de conformidad con la norma armonizada UNE-EN 1090-1. Tal y como se recoge en el citado Reglamento, el fabricante del producto entregará la declaración de prestaciones y el marcado CE y será el responsable de la conformidad del producto con las prestaciones declaradas. El fabricante deberá estar en condiciones de aportar garantía de la adecuación de su producto al uso previsto y de ponerla a disposición de quien la solicite con el fin de que, a su vez, pueda pasar esta garantía al usuario final de la obra o del producto en que se incorporen, facilitando para ello la documentación que incluya la información que avale dicha garantía. El responsable de la recepción será el encargado de verificar, del modo que considere conveniente, que el producto sujeto a recepción es conforme con las especificaciones requeridas. La dirección facultativa, conforme a las obligaciones recogidas en el apartado 17.2.1 del Código Estructural y una vez validado el control de recepción, será el responsable de velar porque el producto incorporado en la obra es adecuado a su uso y cumple con las especificaciones requeridas. En el caso de efectuarse ensayos para comprobar la conformidad del producto, se seguirán los criterios que estuvieran definidos en el programa de control o en el pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.

## GESTIÓN DE CALIDAD DE LA FABRICACIÓN Y EJECUCIÓN DE ACERO

### PROGRAMACIÓN DEL CONTROL DE LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

El control de ejecución estará ligado al nivel de control de ejecución y a la clase de ejecución (art. 22.4):

- Control de ejecución a nivel normal (conforme al Artículo 14)
- Control de ejecución a nivel intenso (conforme al Artículo 14)

### LOTES DE EJECUCIÓN

Se establece la división de la obra en lotes de ejecución, coherentes con el desarrollo previsto en el plan de obra para la ejecución de la misma y conforme con los siguientes criterios:

- Se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de fabricación y montaje en taller y de ejecución de la obra.
- No se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a filas diferentes en la tabla 101.1,
- El tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos, en la tabla 101.1.

Tabla 101.1 Tamaño máximo de los lotes de ejecución

Tipo de obra	Tipo de elemento	Nº de elementos o dimensión
Edificación, chimeneas torres y depósitos	Pilares y elementos verticales	500 m <sup>2</sup> de superficie, sin rebasar las dos plantas
	Vigas, arriostramientos, elementos superficiales y forjados	250 m <sup>2</sup> de superficie construida sin rebasar una planta
Puentes	Alzados de pilas	1 pila 10 m de altura de pila
	Alzados de estribos	1 estribo
	Tableros de puentes	1 tramo o dovela sin rebasar el menor de 30 m o un vano completo

En el caso de otros elementos diferentes de los indicados en la tabla 101.1, el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto establecerá los criterios necesarios para definir el tamaño máximo del lote de ejecución.

Se podrá optar por utilizar otra metodología para definir el tamaño máximo de los lotes de ejecución previa aprobación por parte de la dirección facultativa y siempre que el tamaño de los lotes resultantes no exceda lo indicado en la tabla 101.1.

### UNIDADES DE INSPECCIÓN

Para cada lote de ejecución, se identificará la totalidad de los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionadas, de acuerdo con lo previsto en este Código. Se contemplarán, como mínimo, los siguientes procesos:

- Elaboración de planos de taller.
- Definición de los procedimientos de fabricación, elaboración del programa y planos de montaje.
- Gestión de acopios de materiales y productos.

- Mecanización y manipulación de productos de acero en taller.
- Cualificación de soldadores y de los procedimientos de soldeo.
- Cualificación de procedimientos de fijación con elementos mecánicos.
- Ensamblado y armado de elementos en taller, incluido el control dimensional.
- Ejecución de uniones soldadas.
- Ejecución de uniones con elementos mecánicos.
- Colocación de conectadores en estructuras mixtas.
- Ajustes, correcciones y acabados finales en taller.
- Montaje en blanco.
- Recepción de elementos a su llegada a obra.
- Ensamblado de elementos en obra.
- Replanteo y montaje de elementos en obra.
- Ajustes, correcciones y acabados finales.
- Aplicación de tratamientos superficiales de protección anticorrosiva.

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la tabla 101.2.

Tabla 101.2 Unidades de inspección

Procesos de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Elaboración de planos de taller	Planos correspondientes a cada elemento estructural
Definición de los procedimientos de fabricación, elaboración del programa y planos de montaje	Procedimientos de fabricación y programa y planos de montaje correspondientes a cada elemento estructural
Gestión de acopios	Acopio correspondiente a cada material, forma de suministro, fabricante y partida suministrada, que se empleen en cada lote de ejecución <sup>(1)</sup>
Mecanización y manipulación de los productos de acero en taller	Conjunto de productos destinados a cada elemento estructural
Cualificación de soldadores y de los procedimientos de soldeo	Cada uno de los soldadores, tanto en taller como en obra Cada uno de los procedimientos de soldeo <sup>(2)</sup>
Cualificación de procedimientos de fijación con elementos mecánicos	Cada uno de los tipos de fijaciones con elementos mecánicos
Ensamblado y armado de elementos en taller, incluido el control dimensional	Cada uno de los elementos, principales o secundarios
Ejecución de uniones soldadas	Cada una de las soldaduras, en taller o en obra, acorde con el procedimiento de control y el porcentaje de control especificado en el PPI
Ejecución de uniones con elementos mecánicos	Cada una de las uniones ejecutadas mediante elementos mecánicos
Colocación de conectadores en estructuras mixtas	Los conectadores a colocar en una jornada de trabajo
Ajustes, correcciones y acabados finales en taller	Cada uno de los elementos
Montaje en blanco	Cada dovela, tramo o vano a montar en blanco
Recepción de elementos a su llegada a la obra	Cada elemento que llega a la obra.
Ensamblado de elementos en obra	Cada unión a ejecutar en obra
Replanteo y montaje de elementos en obra	Cada elemento montado en obra
Ajustes, correcciones y acabados finales	Cada elemento montado en obra
Aplicación de tratamientos superficiales de protección anticorrosiva	Cada uno de los elementos fabricados en taller, para los tratamientos aplicados en taller Cada uno de los elementos montados en la obra, para los tratamientos aplicados en obra, en su caso

- (1) Un mismo acopio de material, procedente del mismo suministro, fabricante y partida, puede ser destinado a diferentes elementos estructurales o a diferentes lotes de ejecución, en función de su tamaño y de acuerdo con el plan de obra. Por lo tanto, la gestión de un acopio concreto puede formar parte de diferentes lotes de ejecución y, consecuentemente, de diferentes unidades de inspección. Al programarse el control de ejecución, se evitará considerar la inspección repetida del mismo acopio para la aceptación de distintos lotes de ejecución, procurando en la medida de lo posible que el conjunto de las inspecciones tenga la mayor representatividad posible de la obra.
- (2) Una cualificación del procedimiento de soldeo puede cubrir varios tipos de soldaduras, de acuerdo con los rangos de cualificación de la norma de aplicación correspondiente.

Una vez definidos los lotes de ejecución y las unidades de inspección, se debe definir para cada unidad de inspección las frecuencias de comprobación. De forma orientativa, el Anejo 17 define las frecuencias de comprobación para las unidades de inspección de la fabricación y ejecución de estructuras de acero.



## COMPROBACIONES PREVIAS AL COMIENZO DE LA FABRICACIÓN Y EJECUCIÓN

### PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN

Se detallará al menos los siguientes:

- Las unidades de inspección, tanto en taller como en obra.
- Tipo de inspección y comprobaciones a realizar.
- Procedimientos o normas que regularán la verificación de la conformidad de cada inspección, así como las especificaciones de aceptación.
- Ubicación y frecuencia o intensidad de las inspecciones
- Forma de documentación de los resultados.
- Designación de la persona responsable de la realización y firma de los diferentes controles o inspecciones.
- Puntos de espera o parada a respetar durante el proceso de control.
- Cualquier comentario u observación aclaratoria.

## CONTROL DE LA FABRICACIÓN EN TALLER Y DEL MONTAJE EN OBRA

En el caso de productos que deban disponer del marcado CE se solicitará al fabricante del producto una declaración de prestaciones y de marcado CE el cual será el responsable de la conformidad del producto con las prestaciones declaradas.

Los productos que no deban disponer de marcado CE, la conformidad de los procesos de fabricación en taller y de la ejecución y el montaje en obra incluirá las características mecánicas de los productos empleados, las características geométricas de los elementos, así como cualquier otra característica incluida en el proyecto o decidida por la dirección facultativa.

## COMPROBACIONES PREVIAS AL SUMINISTRO

La dirección facultativa comprobará, antes del inicio del suministro, que el constructor ha comunicado el programa de obra, estableciendo las fechas límites para la recepción, en su caso, de los elementos elaborados en talleres ubicados fuera de las instalaciones de la obra.

## COMPROBACIÓN DOCUMENTAL PREVIA AL SUMINISTRO

Además de la documentación general a la que se hace referencia en el capítulo 5 del Código Estructura, incluida en las bases generales de esta memoria, deberá presentarse la siguiente documentación:

- Documento que demuestre que el proceso de montaje en taller se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- Documento que demuestre que los productos de acero empleados en la elaboración de los elementos se encuentran en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.
- En procesos de soldadura se presentarán los certificados de cualificación de los soldadores y procedimientos de soldeo.



En el caso de que la estructura de acero deba ostentar marcado CE, se solicitará la siguiente documentación:

- Documentación relativa al plan de control de producción en fábrica.
- Documentación relativa al plan de control de calidad de las soldaduras.
- Declaración de prestaciones de la estructura.

## COMPROBACIÓN DE LAS INSTALACIONES

La dirección facultativa valorará la conveniencia de efectuar una visita de inspección al taller de fabricación.

## CONTROL DE FABRICACIÓN EN TALLER

La dirección facultativa valorará la conveniencia de efectuar una visita de inspección al taller de fabricación para comprobar aspectos como:

- Procedimientos de corte térmico y perforación.
- Operaciones de conformado.
- Dimensiones de los elementos.
- Cualificación profesional del personal.
- Procedimientos de soldeo.
- Ejecución de soldaduras.
- Soldaduras reparadas.
- Uniones atornilladas.
- Armado en taller.
- Montaje en banco.

## CONTROL DE FABRICACIÓN EN OBRA

Se comprobará la correspondencia con el proyecto de los elementos elaborados en taller, así como la documentación suministrada de los mismos.

El procedimiento de montaje deberá ser aprobado por la dirección facultativa y deberá constar como mínimo de lo siguiente:

- Memoria de montaje.
- Planos de montaje.
- Programa de inspección.
- Comprobaciones durante el montaje.

## FRECUCIA DE COMPROBACIÓN POR CADA TIPO DE ELEMENTO

FRECUCIAS DE COMPROBACIÓN EN FUNCIÓN DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

Tabla A17.2.1 Frecuencias de comprobación para los procesos de ejecución incluidos en la tabla 101.2

Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de unidades de inspección controladas por lote de ejecución			
	Control normal		Control intenso	
	Control del constructor	Control externo de la dirección facultativa	Autocontrol del constructor	Control externo de la dirección facultativa
Gestión de acopios	100%	3	100%	20%, con un mínimo de 3
Revisión de planos de taller	25%	3	100%	20%
Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de unidades de inspección controladas por lote de ejecución			
	Control normal		Control intenso	
	Control del constructor	Control externo de la dirección facultativa	Autocontrol del constructor	Control externo de la dirección facultativa
Manipulación de los productos de acero en taller	50% <sup>(3)</sup>	10%	100% <sup>(3)</sup>	25% <sup>(1)</sup>
Ensamblado y armado de elementos en taller, incluido el control dimensional, así como la comprobación de fijaciones mecánicas y soldaduras	50% <sup>(3)</sup>	10%	100% <sup>(3)</sup>	25% <sup>(2)</sup>
Ajustes, correcciones y acabados finales	50%	10%	100% <sup>(3)</sup>	25% <sup>(2)</sup>
Control visual de elementos que llegan a la obra	100%	10%	100%	25% <sup>(2)</sup>
Cualificación de soldadores y procedimientos de soldeo	100%	100%	100%	100%
Ejecución de soldaduras	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a	De acuerdo con tabla A17.2.2.a
Replanteos	5	3	100%	20%
Cualificación de procedimientos de fijación con elementos mecánicos	100%	100%	100%	100%
Ejecución de fijaciones con elementos mecánicos para montaje	50%	10%	100%	25% <sup>(2)</sup>
Aplicación de tratamientos de protección	25%	10%	100%	25%

- (1) Este control podrá disminuirse progresivamente hasta el 15%, en el caso de que el programa de control se vaya desarrollando correctamente y se vayan obteniendo resultados satisfactorios en las inspecciones realizadas.
- (2) Este control podrá disminuirse progresivamente hasta el 10%, en el caso de que el programa de control se vaya desarrollando correctamente y se vayan obteniendo resultados satisfactorios en las inspecciones realizadas.
- (3) En elementos secundarios, de acuerdo con la definición expresada en la tabla 101.2, el número mínimo de unidades de inspección a controlar en cada lote de ejecución podrá disminuirse hasta un 25%. En dichos casos, el control de contraste de la dirección facultativa podrá disminuirse también hasta el 12%

# FRECUENCIAS DE COMPROBACIÓN EN FUNCIÓN DEL TIPO DE SOLDADURA

Tabla A17.2.2.a Tipo y número de ensayos en el caso de soldaduras

Tipo de soldadura	Tipo de ensayo <sup>(1)</sup> e intensidad de control							
	Soldaduras en taller perteneciente a las instalaciones de obra (sin Marcado CE)				Soldaduras en obra			
	Control normal		Control intenso		Control normal		Control intenso	
	Control constructor	Control externo	Control constructor <sup>(2)</sup>	Control externo	Control constructor	Control externo	Control constructor <sup>(2)</sup>	Control externo
Cordones a tope, en platabandas, almas o elementos de responsabilidad, traccionados o susceptibles de fatiga	RT/UT 100%	RT/UT 10%	RT/UT 100%	RT/UT 20%	RT/UT 100%	RT/UT 10%	RT/UT 100%	RT/UT 20%
Cordones a tope, en platabandas, almas o elementos de responsabilidad, comprimidos y no susceptibles de fatiga	UT 40%	UT 5%	UT 40%	UT 10%	UT 50%	UT 5%	UT 50%	UT 10%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos de responsabilidad (riostros, traviesas, mamparos, costillas, etc.), traccionados o susceptibles de fatiga	PM/LP 100%	PM/LP 10%	PM/LP 100%	PM/LP 20%	PM/LP 100%	PM/LP 10%	PM/LP 100%	PM/LP 20%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos de responsabilidad (riostros, traviesas, mamparos, costillas, etc.), comprimidos y no susceptibles de fatiga	PM/LP 20%	PM/LP 3%	PM/LP 20%	PM/LP 5%	PM/LP 30%	PM/LP 4%	PM/LP 30%	PM/LP 7%
Cordones a tope o en ángulo en elementos de responsabilidad, trabajando fundamentalmente a rasante (unión alas-alma, rigidizadores, mamparos de apoyo, etc.)	UT/PM/LP 20%	UT/PM/LP 3%	UT/PM/LP 20%	UT/PM/LP 5%	UT/PM/LP 30%	UT/PM/LP 4%	UT/PM/LP 30%	UT/PM/LP 7%
Cordones en ángulo o con penetración parcial, en elementos secundarios (cartelas, rigidizadores intermedios, células, arriostramientos, riostros, marcos de rigidez, uniones de atado, etc.)	PM/LP 10%	PM/LP 3%	PM/LP 10%	PM/LP 5%	PM/LP 10%	PM/LP 3%	PM/LP 10%	PM/LP 5%
Cordones en ángulo de pernos conectadores	Ensayos de doblado 3%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 3%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 5%	Ensayos de doblado 1%	Ensayos de doblado 5%	Ensayos de doblado 1%

(1) La nomenclatura utilizada en la tabla para los ensayos es conforme con la norma UNE-EN ISO 17635:

- LP: ensayo de líquidos penetrantes, efectuado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 3452-1;
- PM, ensayo de partículas magnéticas, efectuado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 17638;
- UT: ensayo de ultrasonidos, efectuado de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 17640;
- RT: ensayo radiográfico, de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 17636.

(2) (2) Autocontrol del productor conforme al apartado 22.1 del Código Estructural.

Tabla A17.2.2.b Frecuencias de ensayos no destructivos para las comprobaciones adicionales de las soldaduras, conforme se indica en el apartado 103.2.2.6

Tipo de soldadura		Ensayo			
		Soldaduras en Taller perteneciente a las instalaciones de obra (sin Marcado CE)		Soldaduras en obra	
		C.E. 4 y 3	C.E. 2	C.E. 4 y 3	C.E. 2
Cordones de fuerza	Cordones a tope sometidos a tensiones de tracción ( $k \geq 0,8$ )	100 %	50 %	100 %	100 %
	$0,3 < k < 0,8$	50 %	20 %	100 %	50 %
	$k \leq 0,3$	10 %	5 %	20 %	10 %
	Cordones a tope sometidos a tensiones de compresión	10 %	5 %	20 %	10 %
	Cordones de ángulo.	20 %	10 %	20 %	10 %
	Cordones Longitudinales	10 %	5 %	20 %	10 %
Uniones de atado	Rigidizadores, correas, etc.	5 %			

*k*: Coeficiente de utilización definido en proyecto.

C.E. Clase de ejecución

## 6.2. Memoria de Producción y Gestión de Residuos

La presente Memoria de Producción y Gestión de Residuos se redacta en base al Proyecto Básico y de Ejecución de Centro de Salud Mental infanto-juvenil del Hospital Universitario José Germain, situado en la calle Aragón 17 de Leganés (Madrid), de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

De acuerdo con el RD 105/2008 y conforme a lo dispuesto en el art. 4, se desarrolla el siguiente contenido:

- 1-Identificación de los residuos que se van a generar
- 2- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo.
- 3- Medidas de prevención de generación de residuos.
- 4- Medidas para la separación de residuos.
- 5- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.
- 6- Normativa de aplicación.
- 7- Pliego de condiciones.

### 7.1.1. Identificación de los residuos que se van a generar

La estimación de residuos a generar figura en la tabla a continuación. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras.

Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Es previsible la generación de residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód.
--	------

	LER.	
<b>A.1.: RCDs Nivel I</b>		
<b>1. Tierras y pétreos de la excavación</b>		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	X
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	
<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>		
<b>RCD: Naturaleza no pétreo</b>		
<b>1. Asfalto</b>		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	X
<b>2. Madera</b>		
Madera	17 02 01	X
<b>3. Metales (incluidas sus aleaciones)</b>		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	
Aluminio	17 04 02	
Plomo	17 04 03	
Zinc	17 04 04	
Hierro y Acero	17 04 05	
Estaño	17 04 06	
Metales Mezclados	17 04 07	X
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	X
<b>4. Papel</b>		
Papel	20 01 01	X
<b>5. Plástico</b>		
Plástico	17 02 03	X
<b>6. Vidrio</b>		
Vidrio	17 02 02	X
<b>7. Yeso</b>		
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	X

<b>RCD: Naturaleza pétreo</b>		
<b>1. Arena, grava y otros áridos</b>		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	X
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	X
<b>2. Hormigón</b>		
Hormigón	17 01 01	X
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	X
<b>3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos</b>		
Ladrillos	17 01 02	X
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	X
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	X
<b>4. Piedra</b>		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	X

<b>RCD: Potencialmente peligrosos y otros</b>		
<b>1. Basuras</b>		
Residuos biodegradables	20 02 01	X
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	X
<b>2. Potencialmente peligrosos y otros</b>		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	17 01 06	X
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	X

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).



Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10	
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	X
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05	
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01	
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02	
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07	
Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	13 02 05	
Filtros de aceite	16 01 07	
Tubos fluorescentes	20 01 21	
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	
Pilas botón	16 06 03	
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	X
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	X
Sobrantes de pintura	08 01 11	X
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	
Sobrantes de barnices	08 01 11	
Sobrantes de desengrasantes	07 07 01	
Aerosoles vacíos	15 01 11	
Baterías de plomo	16 06 01	
Hidrocarburos con agua	13 07 03	
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

### 7.1.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo

Se estima en función de las categorías del punto anterior.

a) Construcción: en ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m<sup>2</sup> construido con una densidad tipo del orden de 1,5 tn/m<sup>3</sup> a 0,5 tn/m<sup>3</sup>.

En ausencia de datos más contrastados manejamos parámetros estimativos estadísticos, obtenidos de: Plan Nacional de Residuos de la Construcción y Demolición 2001-2005.

Decreto 189/2005, de 13-12-2005, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

ITEC: Instituto Tecnológico de la construcción de Cataluña.

Precios de la Construcción de Centro editado por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara.

S m <sup>2</sup> superficie construida	V m <sup>3</sup> volumen de residuos (S x 0,2)	D Densidad tipo entre 1,5 u 0,5 Tn/m <sup>3</sup>	Tn total Toneladas de residuo (v x d)
1033.39	206,67	1,35	269.23

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m<sup>2</sup> construido, utilizando los estudios realizados en base al Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se podría estimar el peso por tipología de residuos.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso	Tn Toneladas de cada tipo de RCD (Tn tot x %)
<b>RCD: Naturaleza no pétre</b>		
1. Asfalto	0,05	13.46
2. Madera	0,04	10.77
3. Metales	0,025	6.73
4. Papel	0,003	0.81
5. Plástico	0,015	4.04
6. Vidrio	0,005	1.35
7. Yeso	0,002	0.54
Total estimación (Tn)		<b>37.69</b>

<b>RCD: Naturaleza pétre</b>		
1. Arena, grava y otros áridos	0,04	10.77
2. Hormigón	0,12	32.31
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,54	145.38
4. Piedra	0,05	13.46
Total estimación (Tn)		<b>201.92</b>
<b>RCD: Potencialmente Peligrosos y otros</b>		
1. Basura	0,07	18.85
2. Pot. Peligrosos y otros	0,04	10.77
Total estimación (Tn)		<b>29.62</b>

Estimación del volumen de los RCD según el peso evaluado:

R Residuo	Tn	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m <sup>3</sup>	V m <sup>3</sup> volumen residuos (Tn / d)
<b>RCD: Naturaleza no pétre</b>			
Asfalto	13.46	1.5	20.19
Madera	10.77	1.5	16.15
Metales	6.73	1.5	10.10
Papel	0.81	1.5	1.21
Plástico	4.04	1.5	6.06
Vidrio	1.35	1.5	2.02
Yeso	0.54	1.5	0.81
<b>TOTAL</b>			<b>56.54</b>
<b>RCD: Naturaleza pétre</b>			
Arena, grava y otros áridos	10.77	1.5	16.15
Hormigón	32.31	1.5	48.46
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	145.38	1.5	218.08
Piedra	13.46	1.5	20.19
<b>TOTAL</b>			<b>302.88</b>
<b>RCD: Potencialmente Peligrosos y otros</b>			
Basura	18.85	0.5	9.42
Otros	10.77	0.5	5.38
<b>TOTAL</b>			<b>14.81</b>

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).



### 7.1.3. Medidas de prevención de generación de residuos

Se proponen las siguientes pautas que deberán interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los objetivos del presente estudio:

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra. Para ello Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras. Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra. Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolver al proveedor.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

Para prevenir la generación de residuos se preverá en la obra un lugar de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

#### 7.1.4. Medidas para la separación de residuos.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Se prevén las siguientes medidas:

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

En cumplimiento del artículo 30.2 de la *Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*, los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

	Toneladas	Ratio (Tn)	Separación individualizada de residuos
Hormigón	48,46 Tn	80,00 Tn	SI, en base a la Ley 7/2022
Ladrillos, tejas, cerámicos	218,08 Tn	40,00 Tn	SI
Metales	10,10 Tn	2,00 Tn	SI
Madera	16,15 Tn	1,00 Tn	SI
Vidrio	2,02Tn	1,00 Tn	SI, en base a la Ley 7/2022
Plásticos	6,06 Tn	0,50 Tn	SI
Papel y cartón	1,21 Tn	0,50 Tn	SI
Yeso	0,81 Tn	-	SI, en base a la Ley 7/2022

Los residuos se clasificarán en obra de forma separada y se destinarán a un tratamiento por separado o, si esto no fuera posible, se destinarán a una instalación de clasificación y tratamiento de este tipo de residuos de construcción y demolición.

Las medidas a emplear serán las siguientes:

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo: pétreos, madera, metales, plásticos, cartón, envases...
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Los contenedores o sacos industriales empleados cumplirán las especificaciones del artículo 6 de la Orden 2690/2006 de 28 de Julio, de la Conserjería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid.

Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o emplazamientos externos:

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
X	Reutilización de materiales cerámicos	Externo
X	Reutilización de materiales metálicos	Externo
	Otros	

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

	OPERACIÓN PREVISTA
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.
	Recuperación o regeneración de disolventes.
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes.
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos.
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas.
	Regeneración de ácidos y bases.
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Madrid para la gestión de residuos no peligrosos, indicándose por parte del poseedor de los residuos el destino previsto para estos residuos.

7.1.5. Gestión de residuos peligrosos

A continuación se describen los procesos correctos para la gestión de los siguientes residuos peligrosos:

Para gestionar correctamente los residuos de fluorescentes o mercuroluminiscentes:

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por gestor autorizado.
- Se evita su rotura .
- Se almacenan en envases dedicados.
- Se reduce su número por aumento de la vida útil mediante:
  - a) Buen mantenimiento
  - b) Uso en el rango de mayor eficiencia
  - c) Mejora tecnológica

Para gestionar correctamente los residuos con amianto (en principio no se prevén en la obra):

- Los materiales con amianto se retiran al principio de las operaciones.
- Se desmontan como se montaron, sin brusquedades.
- Se desatornillan las placas de amiantocemento y se retiran suspendiéndolas de eslingas a una grúa.
- Se toman precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso de instrumental mecánico.
- Los operarios utilizan mascarilla filtrante para partículas, y guantes de protección química.
- Los operarios utilizan una plataforma elevada para desmontar placas de cubierta.
- Se envasan los RP con amianto en sacos de 2 capas de polipropileno etiquetados y herméticos.
- Se envasan los RP con amianto en el lugar en que se producen, antes de trasladarlos al almacén de RP.
- Se prepara un plan de actuación antes de comenzar los trabajos.

Para gestionar correctamente los residuos de baterías y acumuladores:

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por gestor autorizado.
- Se evita su rotura.
- Se almacenan en envases dedicado.

Para gestionar correctamente los residuos radiactivos (en principio no se prevén en la obra):

- Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por gestor autorizado.
- Se almacenan en envases protectores de las radiaciones ionizantes.
- Se almacenan separados de los demás residuos, protegidos contra roturas y fugas.
- Las fuentes encapsuladas de equipos homologados por MIE se devuelven al suministrador.

#### 7.1.6. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)*	Precio gestión en Planta/ Vertedero/Cantera/Gestor (€/m³)**	Importe (€)	
<b>A.1.: RCDs Nivel I</b>				
Tierras y pétreos de la excavación	3.448,56 m³	12,58	43.382,88 €	
<b>A.2.: RCDs Nivel II</b>				
Rcd Naturaleza no Pétreo	56,54 m³	11,17	631,53 €	
Rcd Naturaleza Pétreo	302,88 m³	11,17	3.383,17 €	
RCD:Potencialmente peligrosos	14,81 m³	96,82	1.433,90 €	
<b>TOTAL (A.1.+A.2)</b>			<b>48831,50 €</b>	

\* Para los RCDs de Nivel II, se utilizarán los datos del punto 2 de la presente Memoria de Producción y Gestión de Residuos.

\*\* Para la estimación del presupuesto de gestión de residuos se han considerado precios que incluyen la separación de residuos, las operaciones del gestor y el transporte. Para la gestión de las tierras de excavación se han considerado precios que incluyen las operaciones del gestor y el transporte y el canon.

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

### 7.1.7. Normativa de aplicación

Normativa nacional:

RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. RD: 105/2008 de 1 de Febrero del Ministerio de la Presidencia BOE: 13-FEB-2008

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Orden MAM 304/2002, de 8 de Febrero, del Ministerio de Medio Ambiente BOE: 19-FEB-2002

CORRECCIÓN ERRORES: LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Corrección errores Orden MAM 304/2002, de 8 de Febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. BOE: 12-MAR-2002

LEY DE RESIDUOS. Ley 10/1998 de 21 de Abril, de la Jefatura de Estado. BOE: 22-ABR-1998

Normativa municipal:

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio por la que se regula la gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. BOCM: 07-AGOSTO-2009

### 7.1.8. Pliego de condiciones

OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS. (ARTÍCULO 4 RD 105/2008)

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa. Esta documentación será conservada durante cinco años.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA. (ARTÍCULO 5 RD 105/2008)

Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditado. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por Consejería de Medio Ambiente, de forma excepcional.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

## OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA. (ARTÍCULO 5 RD105/2008)

Aprobar el Plan de gestión de residuos. Este Plan, aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

### PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

En relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

#### Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la administración competente en Medio Ambiente.

#### Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales.

Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las

condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

### 6.3. Cumplimiento de Accesibilidad

El edificio cumple lo establecido en el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid, y en el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación, que se desarrolla en el apartado 3 de la presente Memoria.

El proyecto es un edificio de uso privado y una sola planta, no obstante el acceso y uso del mismo se adapta a las necesidades de las personas con limitación de movilidad o sensoriales cumpliendo las exigencias siguientes:

- a) Dispone de itinerarios interiores que comunican el acceso con las dependencias y servicios del edificio, permitiendo su recorrido y la utilización de los elementos, instalaciones y mobiliario que se sitúan en ellas. El itinerario interior adaptado cumplirá los requerimientos de la Norma 1.
- b) Cuenta con aseo adaptado, según las condiciones establecidas en la Norma 6.

#### NORMA 1. Itinerario interior

##### *Itinerario horizontal adaptado*

Las dependencias del edificio se desarrollan en un solo nivel en planta baja sin rampas ni desniveles.

Los distribuidores y espacios de espera reúnen las características de recorrido adaptado, puesto que todos tienen una anchura mayor de 120 cm y 210 cm de altura, sin ningún obstáculo que reduzca o altere su tamaño desde los accesos a la edificación hasta todas las dependencias de uso público del edificio.

##### *Elementos*

Todas las puertas, excepto cabinas de aseo no accesible y puertas de la escalera de uso restringido, tienen una altura libre mínima de 210cm y un ancho mínimo de paso de 80cm.

En las puertas de vidrio, éste será de seguridad.

#### NORMA 6. Aseos y baños

En los edificios de uso público, así como en parques, jardines, plazas y espacios libres públicos, los espacios y elementos de los aseos y baños adaptados y los del resto de baños y aseos serán comunes. Dichos espacios y elementos dispondrán de las condiciones funcionales y dotaciones que garanticen la accesibilidad.

b) Cumplen los siguientes requisitos:

1. La entrada y uso de estos espacios y de todos sus elementos, estará permanentemente disponible para su utilización inmediata por cualquier usuario. En ningún caso las puertas de los mismos podrán permanecer cerradas a los usuarios.
2. Las puertas y huecos de paso permitirán un ancho libre mínimo de 80 cm. Su altura libre mínima no será inferior a los 210 cm. Las correspondientes al acceso al aseo o baño y las existentes dentro del mismo, contarán con alto contraste de color en relación con el de las áreas adyacentes. De igual forma, las manillas o tiradores de las mismas habrán de diferenciarse cromáticamente con respecto a la propia puerta.
3. Contarán con unas dimensiones mínimas que permitan inscribir dos cilindros concéntricos superpuestos libres de obstáculos: El inferior desde el suelo hasta una altura de 30 cm, con un diámetro de 150 cm, y el

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*



superior hasta una altura de 210 cm medidos desde el suelo y un diámetro de 130 cm. Todo ello de forma que se garantice a los usuarios la realización de una rotación de 360º y el acceso a los elementos adaptados.

4. El suelo será antideslizante tanto en seco como en mojado. Al igual que las paredes, no deberá producir reflejos que comporten deslumbramiento. En ningún caso existirán resaltes o rehundidos.

5. La iluminación general del espacio será uniforme. No se podrán instalar mecanismos de control temporizados.

6. La localización del aseo adaptado se señalará con el logotipo internacional de accesibilidad, SIA

7. Al menos el área de paramento adyacente a la proyección de los aparatos sanitarios y accesorios se diferenciará de estos mediante alto contraste de color.

9. En ningún caso existirán conducciones o canalizaciones al descubierto sin la protección o aislamiento térmico necesarios.

10. Al menos una de las cabinas de aseo deberá ser accesible. Para ello habrá de cumplir los siguientes requisitos:

— Dispondrá de puertas batientes hacia fuera.

— Contará con un inodoro en el que la altura del asiento esté comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo.

Permitirá todas las posibles transferencias, para ello dispondrá de espacio libre a ambos lados de 80 cm de ancho y las barras de apoyo serán adecuadas. En cualquier caso, las horizontales laterales serán abatibles y las horizontales posteriores no forzarán la posición del usuario. En ambos supuestos, la altura estará comprendida entre 70 y 75 cm medidos desde el suelo.

Dispondrá de mecanismos de descarga cuya acción será táctil, de presión o palanca. Dichos mecanismos estarán situados a una altura entre 70 y 120 cm.

— Poseerá un sistema de llamada de auxilio desde el interior, de manera que, por su localización, señalización y forma, permita ser utilizado por todos los usuarios con facilidad. Sus puertas dispondrán de un mecanismo que permita desbloquear las cerraduras desde el exterior en caso de emergencia.

11. Al menos uno de los lavabos y uno de los equipos de accesorios deberán ser accesibles, para ello habrán de cumplir los siguientes requisitos:

— La parte inferior del lavabo se situará a una altura mínima de 70 cm hasta un fondo mínimo de 25 cm y su parte superior a una altura comprendida entre 80 y 85 cm, ambas medidas desde el suelo. En todo caso, su colocación permitirá la completa aproximación frontal al mismo y a su grifería. Los mecanismos de accionamiento de la grifería serán de palanca, táctiles o de detección de presencia.

— El equipo de accesorios se situará a una altura entre 70 y 120 cm y la parte inferior de los espejos a una altura máxima de 90 cm, ambas medidas desde el suelo.

## 6.4. Cumplimiento de normativa técnica

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, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

### ÍNDICE

- 0) **Normas de carácter general**
  - 0.1 Normas de carácter general
- 1) **Estructuras**
  - 1.1 Acciones en la edificación
  - 1.2 Acero
  - 1.3 Fabrica de Ladrillo
  - 1.4 Hormigón
  - 1.5 Madera
  - 1.6 Cimentación
- 2) **Instalaciones**
  - 2.1 Agua
  - 2.2 Ascensores
  - 2.3 Audiovisuales y Antenas
  - 2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria
  - 2.5 Electricidad
  - 2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios
- 3) **Cubiertas**
  - 3.1 Cubiertas
- 4) **Protección**
  - 4.1 Aislamiento Acústico
  - 4.2 Aislamiento Térmico
  - 4.3 Protección Contra Incendios
  - 4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción
  - 4.5 Seguridad de Utilización
- 5) **Barreras arquitectónicas**
  - 5.1 Barreras Arquitectónicas
- 6) **Varios**
  - 6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción
  - 6.2 Medio Ambiente
  - 6.3 Otros

### ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

## 0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

### 0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado

B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:

Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social

LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones

LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 10-MAY-2014

Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras

LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 15-JUL-2015

Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:

Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:

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-OCT-2007

Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación , aprobados por el Real

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*

Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre  
Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 23-ABR-2009  
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad  
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo  
Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código  
Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas  
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 27-JUN-2013

ACTUALIZADO POR:  
Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"  
ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 12-SEP-2013  
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios  
REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 13-ABR-2013  
Corrección de errores: B.O.E. 25-MAY-2013

## 1) ESTRUCTURAS

### 1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)  
REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 11-OCT-2002

## 1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

Instrucción de Acero Estructural (EAE)  
REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 23-JUN-2011  
Corrección errores: 23-JUN-2012

## 1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

## 1.4) HORMIGÓN

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"  
REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 22-AGO-2008  
Corrección errores: 24-DIC-2008

### MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se declaran nulos los párrafos séptimo y octavo del artículo 81 y el anejo 19  
Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 1-NOV-2012

## 1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

## 1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

## 2) INSTALACIONES

### 2.1) AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano  
REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 21-FEB-2003

### MODIFICADO POR:

Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 29-AGO-2012

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*

Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios de las piscinas

B.O.E.: 11-OCT-2013

Corrección de errores B.O.E.: 12-NOV-2013

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:

Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa

B.O.E.: 19-NOV-2013

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

## 2.2) ASCENSORES

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores

REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria ,Energía y Turismo

B.O.E.: 25-MAY-2016

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/20013, de 8 de febrero)

REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:

Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre

REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 22-FEB-2013

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos

RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre  
 REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
 B.O.E.: 22-FEB-2013  
 Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Disp. Final Primera del Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores  
 B.O.E.: 25-MAY-2010

## 2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.  
 REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado  
 B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998  
 Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación  
 B.O.E.: 06-NOV-1999

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones  
 LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado  
 B.O.E.: 10-MAY-2014  
 Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.  
 REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
 B.O.E.: 1-ABR-2011  
 Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.  
 ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
 B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se anula el inciso "debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello" in fine del párrafo quinto  
 Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
 B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.  
 Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
 B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso “a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación” de la sección 3 del Anexo IV.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,  
B.O.E.: 7-NOV-2012

## 2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)  
REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 29-AGO-2007  
Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:  
Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 18-MAR-2010  
Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 11-DIC-2009  
Corrección errores: 12-FEB-2010  
Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 13-ABR-2013  
Corrección errores: 5-SEP-2013

Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía  
B.O.E.: 13-FEB-2016

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11  
REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:  
Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre  
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 22-MAY-2010

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”  
REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 23-OCT-1997  
Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:  
Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.  
REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 22-OCT-1999

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*



Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre  
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 22-MAY-2010

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis  
REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo  
B.O.E.: 18-JUL-2003

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"  
ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 12-SEP-2013  
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

## 2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas 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, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:  
SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo  
B.O.E.: 5-ABR-2004

MODIFICADO POR:

Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre  
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 22-MAY-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.  
REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
B.O.E.: 31-DIC-2014

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico  
RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial  
B.O.E.: 19-FEB-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07  
REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 19-NOV-2008

## 2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios  
REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 14-DIC-1993  
Corrección de errores: 7-MAY-1994

### MODIFICADO POR:

Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre  
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio  
B.O.E.: 22-MAY-2010

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo  
ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía  
B.O.E.: 28-ABR-1998

## 3) CUBIERTAS

### 3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

## 4) PROTECCIÓN

### 4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido  
REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 23-OCT-2007  
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

### 4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía  
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 28-MAR-2006

### ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"  
ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento  
B.O.E.: 12-SEP-2013  
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

#### 4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

##### MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

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 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

#### 4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

##### MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

##### DEROGADO EL ART.18 POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*

Prevención de Riesgos Laborales  
LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:  
Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales  
REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 31-ENE-2004

MODIFICADA POR:  
Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)  
LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 31-DIC-1998

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales  
LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado  
B.O.E.: 13-DIC-2003

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio  
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 23-DIC-2009

Reglamento de los Servicios de Prevención  
REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:  
Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención  
REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 1-MAY-1998

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención  
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales  
B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención  
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención  
REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención  
REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social  
B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:  
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración  
B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept

ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre

B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos

REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-JUL-2016

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

#### 4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

#### 5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

##### 5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban las 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-MAY-2007

MODIFICADO POR:

La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*

Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 11-MAR-2010

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad  
REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda  
B.O.E.: 11-MAR-2010

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social  
REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad,  
Servicios Sociales e Igualdad  
B.O.E.: 3-DIC-2013

## 6) VARIOS

### 6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-16"  
REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 25-JUN-2016

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 Relación con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno  
B.O.E.: 09-FEB-1993

#### MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.  
REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia  
B.O.E.: 19-AGO-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 21 de junio de 2016, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa  
B.O.E.: 29-JUN-2016

### 6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas  
DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno  
B.O.E.: 7-DIC-1961  
Corrección errores: 7-MAR-1962

#### 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-MAY-2001

#### DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera  
LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 16-NOV-2007

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art. 33)  
REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado  
B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

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-ABR-1963

Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 18-NOV-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-DIC-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.  
Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas .

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-FEB-2008

Evaluación ambiental

LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado

*Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de edificio de cocina del Hospital Universitario José Germain, situado en calle Aragón 17 Leganés (Madrid).*



B.O.E.: 11-DIC-2013

### 6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2010

## ANEXO 1:

### COMUNIDAD DE MADRID

#### 0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

#### 1) INSTALACIONES

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.

ORDEN 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-FEB-1995

MODIFICADA POR:

Modificación de los puntos 2 y 3 del Anexo I de la Orden 2106/1994 de 11 NOV

ORDEN 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica

B.O.C.M.: 11-ABR-2002

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M.: 29-ENE-1996

## 2 ) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TECNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 13-FEB-2014

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

## 3 ) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M. 1-JUL-2002

MODIFICADA POR:

Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas

B.O.C.M.: 31-DIC-2015

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 7-AGO-2009

## 4 ) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción

ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-JUL-1998