



ÍNDICE GENERAL

- A/ Memoria**
- B/ Pliego de Condiciones**
- C/ Estudio de Seguridad y Salud**
- D/ Precios Auxiliares y Descompuestos**
- E/ Mediciones y Presupuesto**
- F/ Planos**



A/ MEMORIA

1. Encargo

2. Memoria Descriptiva

- 2.1. Antecedentes
- 2.2. Emplazamiento
- 2.3. Descripción de la edificación existente
- 2.4. Programa
- 2.5. Descripción de la solución adoptada
- 2.6. Cuadros de superficies
- 2.7. Superficies comparadas
- 2.8. Normativa Urbanística de aplicación
- 2.9. Urbanización

3 Memoria Constructiva

- 3.1. Cimentación
- 3.2. Estructura
- 3.3. Cerramientos
- 3.4. Cubierta
- 3.5. Particiones interiores
- 3.6. Solados
- 3.7. Revestimientos y alicatados
- 3.8. Carpintería exterior
- 3.9. Carpintería interior
- 3.10. Instalaciones
 - 3.10.1. Fontanería
 - 3.10.2. Saneamiento
 - 3.10.3. Electricidad
 - 3.10.4. Climatización
 - 3.10.5. Depuración
 - 3.10.6. Protección contra incendios
 - 3.10.7. Señalización
 - 3.10.8. Megafonía - Interfonía
 - 3.10.9. Telefonía
 - 3.10.10. Pararrayos
 - 3.10.11. Gas
 - 3.10.12. Captación solar

4. Anejos a la Memoria

- 4.1. Clasificación del Contratista
- 4.2. Obra Completa
- 4.3. Certificado de viabilidad
- 4.4. Resumen General de Presupuesto
- 4.5. Cumplimiento Documento Básico Ahorro de energía **HE**
- 4.6. Cumplimiento Documento Básico Seguridad en caso de Incendio **SI**
- 4.7. Cumplimiento Documento Básico Seguridad de Utilización **SU**
- 4.8. Cumplimiento Documento Básico Salubridad **HS**
- 4.9. LEY 8/1997 De Accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia
- 4.10. Decreto 232/1993 Control de Calidad y R.D. 314/2006 CTE
- 4.11. Decreto 122/1995 Reglamento Sanitario de piscinas de uso colectivo
- 4.12. Ordenanza Municipal de Supresión de Barreras Arquitectónicas
- 4.13. Ordenanza Municipal Reguladora de la Contaminación Acústica
- 4.14. Ordenanza Municipal de Protección Ambiental
- 4.15. Aplicación de la Norma NBE-CA



1.- ENCARGO

Por encargo del Excmo. Concello de Lugo según resolución de 10 de Diciembre de 2008 se procede a redactar el presente proyecto de AMPLIACIÓN DE PISCINA CUBIERTA Y CLIMATIZADA EN EL PARQUE DE LA MILAGROSA DE LUGO, con objeto de acogerse al Fondo Estatal de Inversión local (FEIL) Real Decreto-Ley 9/2008.

HERRAEZ ARQUITECTURA S.L es la adjudicataria de la consultoría y asistencia para la redacción de proyecto técnico básico y de ejecución, estudio de seguridad y salud y dirección de obra para la ampliación de la piscina cubierta y climatizada del parque de la Milagrosa de Lugo.

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.



2. MEMORIA DESCRIPTIVA

2.1.- ANTECEDENTES

Para atender a la creciente demanda de las necesidades deportivas y recreativas del municipio de Lugo, y por encargo del Concello de Lugo, se redacta el presente proyecto de ampliación de la piscina cubierta y climatizada del parque de la Milagrosa de Lugo.

El presente proyecto contempla la totalidad de las unidades de obra necesarias para la correcta ejecución de las obras que se proyectan, definiendo de modo preciso las características generales de la obra, mediante la adopción y justificación de soluciones concretas y con el contenido suficiente para solicitar la Licencia Municipal de Obras, así como las demás autorizaciones administrativas.



2.2.- EMPLAZAMIENTO

El solar para la ubicación de la ampliación proyectada es colindante con la edificación existente, y alberga una pequeña pista polideportiva descubierta, ejecutada en hormigón.

Tiene calificación de **Deportiva** en el planeamiento vigente (Revisión y Adaptación del Plan General de Ordenación Urbana de Lugo).

Dispone de todos los servicios urbanísticos precisos para la ejecución de las obras que se proyectan tales como abastecimiento de agua, red de saneamiento, red eléctrica, y calle de acceso con encintando de aceras.

Las dimensiones de la parcela su ubicación y sus características morfológicas se ponen de manifiesto en el plano de situación y emplazamiento que acompaña al presente proyecto.





2.3- DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN EXISTENTE

Se trata de un edificio proyectado en el año 1.987 destinado a piscina climatizada con un polideportivo cubierto sobre ésta, con una formalización prismática y un cuerpo cilíndrico exento que aloja las escaleras como acceso vertical y una rampa de gran presencia en su fachada principal con la función primordial de dar solución a la accesibilidad para personas con problemas de movilidad entre las diferentes plantas (Excluye la última planta). Su implantación se realizó vaciando un amplio espacio en una plataforma aterrazada de las antiguas instalaciones de Frigsa, limitada hacia el este por un muro de contención en mampostería de pizarra, creando un patio inglés del lado de los accesos por el vial y en las fachadas norte y sur unos taludes ajardinados.

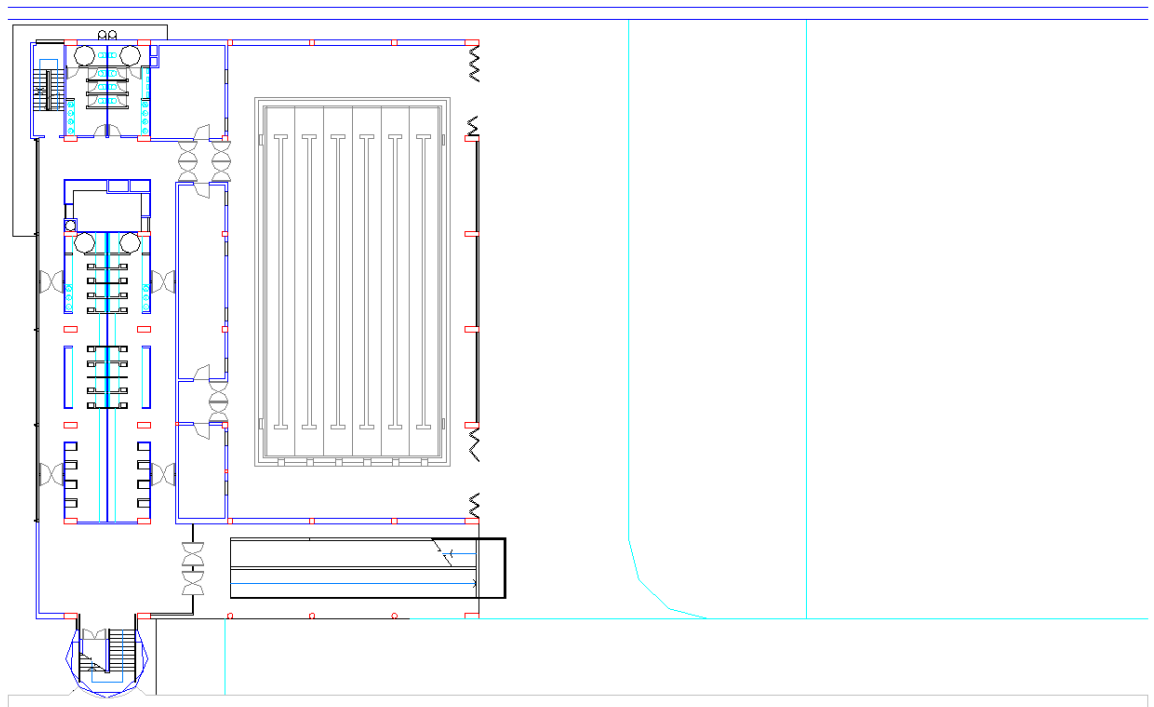
En el nivel inferior está ubicado el acceso, los vestuarios y el vaso de la piscina (25,20x12,70m), a unos 4,15m por debajo de la cota del vial principal de acceso; los vestuarios se encuentran a cota de playas ubicados bajo el graderío de la piscina, el cual tiene su acceso desde la parte superior a cota del acceso principal del edificio y dispone de una pequeña escalera complementaria que posibilita la comunicación desde el graderío con la playa en la zona de salida.

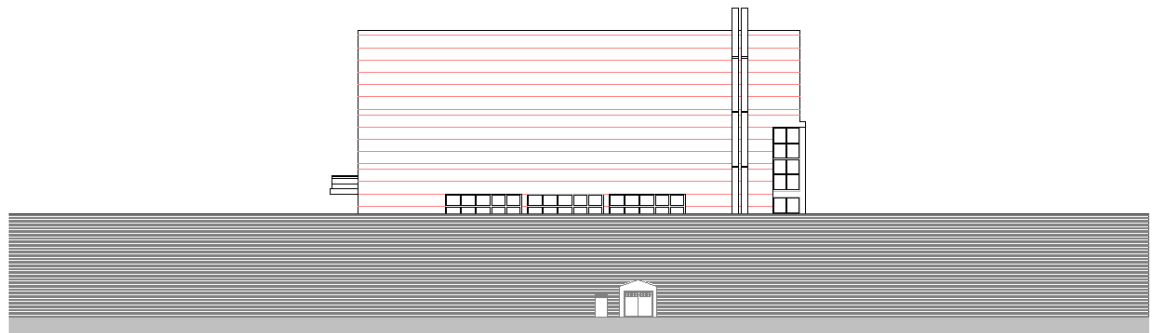
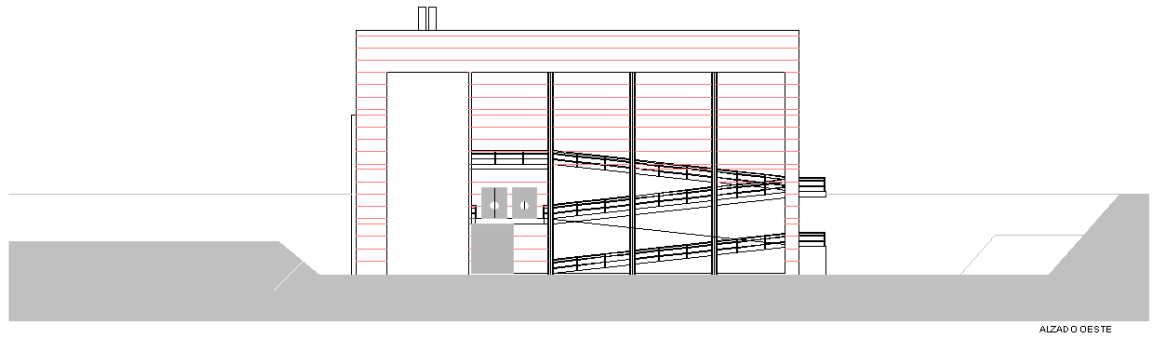
Las salas de máquinas e instalaciones se encuentran bajo los vestuarios en la esquina noreste del edificio, comunicadas por una escalera de servicios que recorre las diferentes plantas y un acceso directo desde la calle inferior, a cota -7,80 a través del hueco practicado en el potente muro de contención de mampostería de pizarra que define la plataforma preexistente.

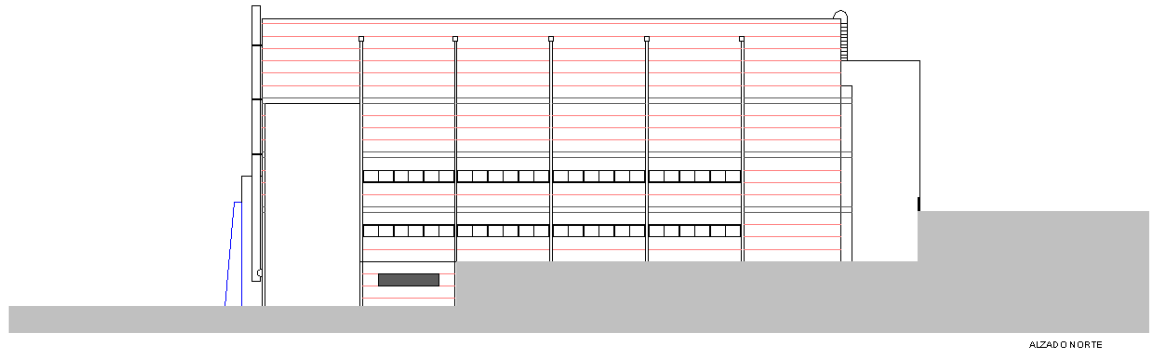
La estructura es de hormigón armado con vigas de gran canto pretensadas y paneles tipo **pi** que configuran el techo de la zona de baño revestidos con un proyectado de aislamiento termo-acústico.

Los vestuarios tienen un estado de conservación aceptable pero están obsoletos desde los parámetros de diseño y racionalidad de los espacios, revestimientos, instalaciones, etc.

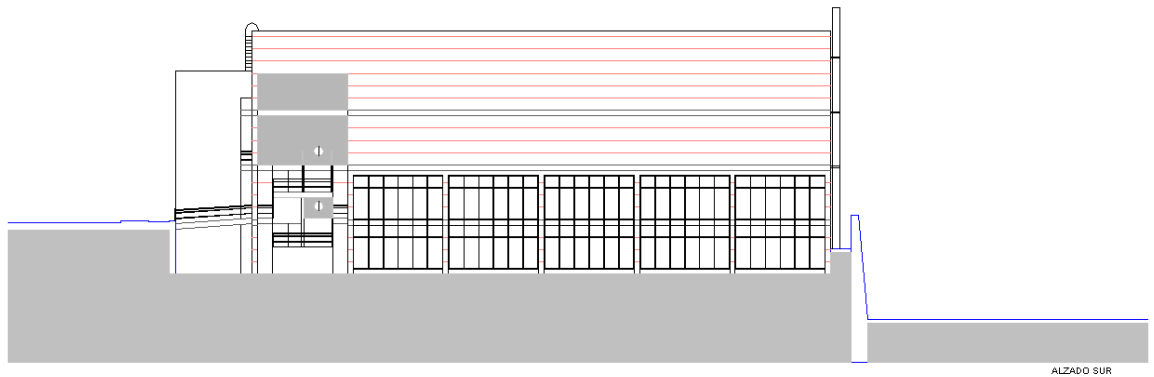
Dispone de iluminación natural por medio de amplios ventanales a nivel del suelo en la fachada sur y otros más pequeños elevados en el paramento hacia el este.







ALZADO NORTE



ALZADO SUR



2.4- PROGRAMA

El programa indicado por el Concello de Lugo para la ampliación de la piscina cubierta, pretende acometer la dotación de un nuevo vaso yuxtapuesto al existente y la ejecución de los vestuarios vestuarios.

ZONA DE ACCESO

Vestíbulo	1	40.00	40.00
Aseos Generales/ Minusválidos	2	10.00	20.00
Aseo minusválido	1	4.00	4.00
Zona de control	1	35.00	35.00
Monitores	1	8.00	8.00
Almacén	1	15.00	15.00
Gimnasio	1	70,00	70,00

ZONA DE VESTUARIOS

Vestuarios abonados	2	40.00	80.00
Vestuarios para Grupos	2	20.00	40.00
Bloques duchas	2	8.00	16.00
Bloques aseos	2	15.00	30.00

SALA DE VASO

Vaso 1 y playa	1	700	700
----------------	---	-----	-----

INSTALACIONES

Sótano de instalaciones	1	700	700
-------------------------	---	-----	-----

SUPERFICIE CONSTRUIDA ESTIMADA

1.470,00



2.5- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Para el desarrollo de la propuesta arquitectónica se ha realizado inicialmente una visita a las instalaciones y un estudio pormenorizado del edificio que se pretende ampliar. Del análisis de la piscina actual y del programa propuesto se dedujo que la única posibilidad de ubicación del nuevo vaso para la ampliación es la de yuxtaponerlo por la fachada sur, con un pequeño vaciado hasta las pistas de tenis.

En lo relativo a los accesos se ha estimado que la rampa actual, con una pendiente del 11%, muy superior al 6% del vigente Código Técnico de la Edificación, no cumple adecuadamente las condiciones para facilitar la accesibilidad a las personas con limitaciones de movilidad, y por tanto es aconsejable su demolición, dotando al conjunto edificado de un ascensor que comunicase con las diferentes plantas incluida la planta última de oficinas, hoy servida únicamente por la escalera interior.

La escalera existente tiene una capacidad de evacuación de 288 ocupantes, con posibilidad de ser transformada en escalera protegida y ampliar su capacidad de evacuación a 442 ocupantes, cubriendo en ambos casos la ocupación calculada del polideportivo. También se ha observado que es conveniente un acceso más directo a los vestuarios de la piscina que evite interferencias con el acceso a vestuarios del pabellón.

En consecuencia, en el presente proyecto se propone la eliminación de las rampas actuales y en el volumen del espacio aportado donde se ubican, se crean los accesos específicos para la piscina a cota $\pm 0,00$, con un vestíbulo en doble altura, y escaleras de acceso al nivel inferior donde se encuentra la zona de control, escaleras de acceso al sótano de instalaciones, locales para monitores, almacén y aseo para minusválidos; además, en este mismo bloque, también se proyecta un ascensor que resuelve la accesibilidad a todas las plantas.

Se reduce la altura libre sobre el nuevo vaso que se proyecta a 4,85 metros para posibilitar la formalización de un ventanal entre la cubierta de éste y el dintel del existente en la zona de maclaje del nuevo volumen, garantizando así la penetración de luz natural desde la fachada sur sobre el vaso actual.

En el sótano bajo el vaso y las nuevas playas se alojarán las diversas instalaciones que requiere el nuevo espacio deportivo, con acceso directo desde la zona de control y desde la calle posterior a la cota -7.80 , donde se dispone un acceso para vehículos. Se prevé una posible conexión con la zona de instalaciones del edificio actual.

Para la recuperación de puntos de vista en profundidad y con un cierto atractivo desde la zona de baño, se ha diseñado la apertura de un hueco en el muro de pizarra que posibilitará la visualización de un amplio horizonte recortado por los montes de la sierra de Meira y el macizo asturleonés.

En cuanto a la realización de los locales destinados a vestuarios y aseos de usuarios y de personal, dentro de los condicionantes del espacio disponible, se ha formulado una propuesta marcada por la racionalidad y los estándares actuales, así como de la experiencia acumulada en el desarrollo de otros proyectos de este tipo de instalaciones, con el máximo aprovechamiento espacial posible dando respuesta a los requerimientos del programa de necesidades.

Desde el punto de vista constructivo consideramos que es adecuada la ejecución de una estructura de hormigón armado, compatible con la existente, con un falso techo de fibras mineralizadas, aplacados de grés en las zonas húmedas y pavimentos, éstos con acabado antideslizante. La carpintería en vestuarios y aseos sería en materiales resinosos tipo trespa.

Para dar cumplimiento al vigente CTE y específicamente al documento básico de ahorro energético, se plantea la utilización de paneles solares, ubicados en la zona de maclaje de la ampliación con el edificio actual sobre la cubierta de forma que contribuyan como mínimo a la generación del treinta por ciento de las necesidades energéticas anuales de climatización de la piscina.

La formalización externa del edificio se concreta con la utilización de tres materiales básicos, hormigón, vidrio y madera. El cuerpo de accesos se formaliza en un volumen escalonado de madera y vidrio, cubriendo la rampa de acceso a nivel de calle. Este volumen de doble altura en la zona de vestíbulo (tratado como un contenedor), pretende enfatizar y clarificar los accesos al conjunto del edificio, las plantas altas se resuelven con una fachada de U-glass que aligera el peso de la propuesta y facilita la entrada de luz a los vestíbulos del polideportivo y oficinas existentes en planta primera y segunda.

El vaso resuelto en muros de hormigón caravista se yuxtaponen al edificio existente y se separa de este (por temas estructurales y formales) por medio de un lucernario superior que aprovecha las condiciones de orientación que posee la parcela. En su encuentro con las pistas polideportivas contiguas, situadas 4,15 metros más altas se propone una terraza ajardinada situada a una cota superior a la del vaso en un metro, con objeto



de escalonar el encuentro y proteger las vistas de los usuarios. En este patio inglés se crea un muro que facilita la colocación de las chimeneas de la sala de calderas y la ventilación y toma de aire para climatizadores.

Sistema envolvente

El sistema envolvente del edificio ampliado está compuesto por muros de hormigón armado impermeabilizados y dotados de drenaje en la zona de sótano, cerramientos de dos hojas con aislamiento térmico de poliuretano proyectado de 30mm de espesor y cámara de aire entre ellas configurándose según tres tipos: a) 1/2 pié de L.P.+ tabicón, con revestimiento exterior de mortero de cemento hidrófugo con acabado en madera de IPE trasventilada; b) muro o pantalla de H.A.+ doble panel de pladur 13mm con 40 mmm de lana de roca, acabado exterior en hormigón pintado; c) Muro o pantalla de H.A. + tabicón, con acabado exterior en hormigón pintado.

Como sistema estructural para resistir las diferentes acciones a las que estará sometido el edificio se proyecta un sistema estructural de pórticos de hormigón armado y muros del mismo material para las zonas de sótano con empujes del terreno excavado.

El edificio dispone de una cubierta constituida por panel autoportante formado por dos caras exteriores de chapa de acero galvanizado en caliente y un aislamiento intermedio de lana de roca que le dota de las características necesarias de aislamiento termoacústico. Los paneles se apoyan en correas metálicas de acero galvanizado que son recibidas y soportadas por los pórticos de hormigón armado. La evacuación de las aguas de cubierta se garantiza por medio de un canalón sobredimensionado, de chapa de acero galvanizado de 0,8mm sobre panel de lana de roca de 40mm; se disponen gárgolas como rebosaderos y bajantes en PVC sanitario que conducen las aguas a la red independiente de pluviales.

Para la iluminación natural se han proyectado huecos de ventana a base de perfilaría de aluminio con rotura de puente térmico de 60mm, dotadas de acristalamientos dobles stadip 4+4, cámara de 10mm y stadip 4+4, en zonas accesibles a los usuarios, o bien en las zonas altas stadip 4+4, cámara de 10mm y luna de 6 mm. Las puertas exteriores en perfilaría similar de aluminio con entrepañado de madera ipe panel de poliuretano extrusionado de 20mm y capa de aluminio de 2mm.

En los bordes de los elementos que componen la envolvente del edificio se han adoptado diversas soluciones constructivas para la eliminación de puentes térmicos a base de premarcos de madera de pino rojo en los huecos de ventana y puertas, doblado de frentes de forjados con fábrica de ladrillo hueco así como aislamiento interior en las zonas de encuentro con los muros de sótano.

Para garantizar la estanqueidad se han dotado de goterones los dinteles de los huecos y las bandejas inferiores de la carpintería al exterior y las albardillas de coronación de los muretes de cubierta.

El edificio se proyecta atendiendo a las exigencias básicas de utilización según criterios básicos del DB SU para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso del edificio, así como durante su construcción y mantenimiento.

Para un buen comportamiento ante un posible incendio, la envolvente está compuesta de materiales prácticamente incombustibles desde el interior con una carga de fuego nula. También se han dispuesto salidas suficientes para garantizar la evacuación de los ocupantes sin riesgo en caso de incendio, además de las correspondientes instalaciones de señalización y protección contra el fuego.

Sistema de compartimentación

En este proyecto se aplican las condiciones y requisitos que establece el documento básico DB SI. Las características de los elementos constructivos se establecen atendiendo a las nuevas clasificaciones europeas recogidas en el R.D: 312/2005 de 18 de Marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican. En base a ello se ha realizado la compartimentación en sectores de incendio con superficies inferiores a 2.500m², por tratarse de un edificio de pública concurrencia así como delimitándose todos aquellos locales de riesgo.

Se han definido tres sectores de incendio generales considerando uno primero el semisótano; otro la zona de vasos, graderío, vestuarios de piscina y accesos que recorre el ascensor; y un tercero, el resto, o sea el polideportivo, sus vestuarios y accesos. Dentro de éstos se diferencian los locales de riesgo como son la sala de calderas, grupo electrógeno, cuadro eléctrico, salas de climatizadores y almacenes. Se configura como protegida la escalera existente hacia el noreste para cumplir las condiciones de evacuación.



Sistema de acabados

Para el tratamiento de los acabados se ha priorizado los aspectos funcionales relativos al uso del edificio, considerando las prestaciones exigibles tanto desde el punto de vista de la seguridad en caso de incendio como de la seguridad frente al riesgo de caídas, dando cumplimiento a los documentos básicos del vigente CTE (DB SI y DB SU).

En consecuencia en los vestuarios y zonas de playa se proyectan pavimentos de plaqueta de gres, en accesos y comunicaciones hasta vestuarios de caucho en rollo, con características de reacción al fuego al menos de la clase EFL, siendo los revestimientos de paredes en plaqueta de grés, piezas vitrocerámicas, mortero de cemento o placas de pladur pintadas al plástico con clase de reacción al fuego como mínimo C-s2,d0 y, en cuanto a los techos de estas zonas, con falsos techos de placas tipo Heraklith o similar, o bien mortero de cemento o yeso pintado, que cumplen las condiciones de reacción al fuego por ser de la clase C-s2,d0 o superior.

Los locales de riesgo especial tendrán suelos de hormigón fratasado mecánicamente o plaquetas pétreas, al menos de la clase BFL-s1 y las paredes y techos tendrán revestimientos de yeso o mortero de cemento pintados al plástico que alcanzan una clase de reacción al fuego igual o superior a B-s1,d0.

La escalera protegida está construida con losa de hormigón armado, peldaños de terrazo y paramentos revestidos en mortero de cemento pintado al plástico, cuya reacción al fuego es de al menos CFL-s1 y B-s1,d0, respectivamente.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, la plaqueta de gres del revestimiento del vaso de la piscina, sus playas y el suelo de los vestuarios tendrá una resistencia al deslizamiento mayor de 45, es decir de la clase 3, definido según el anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado; las áreas de circulación de caucho en rollo con una resistencia al deslizamiento Rd superior a 35 o clase 2.



2.6.- CUADROS DE SUPERFICIES

2.6.1.- SUPERFICIES ÚTILES

PLANTA SEMISÓTANO

1	Circulación -----	24.50
2	Cuadros eléctricos-----	8.00
3	Vestíbulo de independencia-----	9.60
4	Grupo electrógeno-----	15.10
5	Sala de calderas-----	24.30
6	Climatizadores-----	75.55
7	Instalaciones-----	627.30
8	Almacén-----	6.10
9	Escalera-----	6.00
10	Distribuidor-----	13.40
11	Vestuario/ Aseo personal-----	13.45
12	Vestuario/ Aseo personal-----	13.45
	TOTAL PLANTA -----	851.15 m2

PLANTA BAJA

1	Vestíbulo/ Escalera -----	91.05
2	Aseo general-----	4.77
3	Aseo general-----	4.77
4	Ascensor-----	3.50
5	Control-----	39.97
6	Escalera-----	9.57
7	Despacho-----	11.80
8	Monitores-----	11.80
9	Playas proyectadas-----	369.92
10	Vaso piscina proyectado-----	315.32
11	Acceso piscina proyectada-----	13.30
12	Almacén-----	43.21
13	Vestuario femenino-----	
	Acceso-----	5.60
	Acceso desde playas-----	26.04
	Sauna-----	8.74
	Aseo (Aseo- duchas, sauna- duchas y ducha minusválidos)-----	15.00
	Zona duchas-----	17.20
	Cabina minusválidos-----	3.65
	Vestuario: (distribuidores- vestuarios)-----	63.55
	Vestuarios grupos-----	20.74
	Taquilla grupos-----	3.80
14	Vestuario masculino-----	
	Acceso-----	5.60
	Acceso desde playas-----	26.04
	Sauna-----	8.17
	Aseo (Aseo- duchas, sauna- aseo y ducha minusválidos)-----	15.00
	Zona duchas-----	18.44
	Cabina minusválidos-----	3.88
	Vestuario: (distribuidores- vestuarios)-----	61.10
	Vestuario grupos-----	20.76
	Taquilla grupos-----	4.05
	TOTAL PLANTA -----	1.246,70 M2.



PLANTA PRIMERA

1	Vestíbulo -----	29.90
2	Aseo general-----	4.77
3	Aseo general-----	4.77
4	Ascensor -----	3.50
5	Distribuidor -----	35.10
6	Escalera -----	8.60

TOTAL PLANTA ----- 86.64 m2

PLANTA SEGUNDA

1	Distribuidor -----	48.40
2	Aseo general-----	4.77
3	Aseo general-----	4.77
4	Ascensor -----	3.50
5	Gimnasio -----	65.85

TOTAL PLANTA ----- 127.29 m2

PLANTA TERCERA

1	Vestíbulo -----	49.20
2	Aseo general-----	4.77
3	Aseo general-----	4.77
4	Ascensor -----	3.50

TOTAL PLANTA ----- 62.24 m2

TOTAL SUPERFICIE UTIL----- 2.374,02 M2.

2.6.2.- SUPERFICIES CONSTRUIDAS

PLANTA SEMISOTANO -----	904,21 M2
PLANTA BAJA -----	1.408,70 M2
PLANTA PRIMERA-----	134,51 M2
PLANTA SEGUNDA-----	139,86 M2
PLANTA TERCERA -----	70,00 M2

TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA-----2.657,28 M2

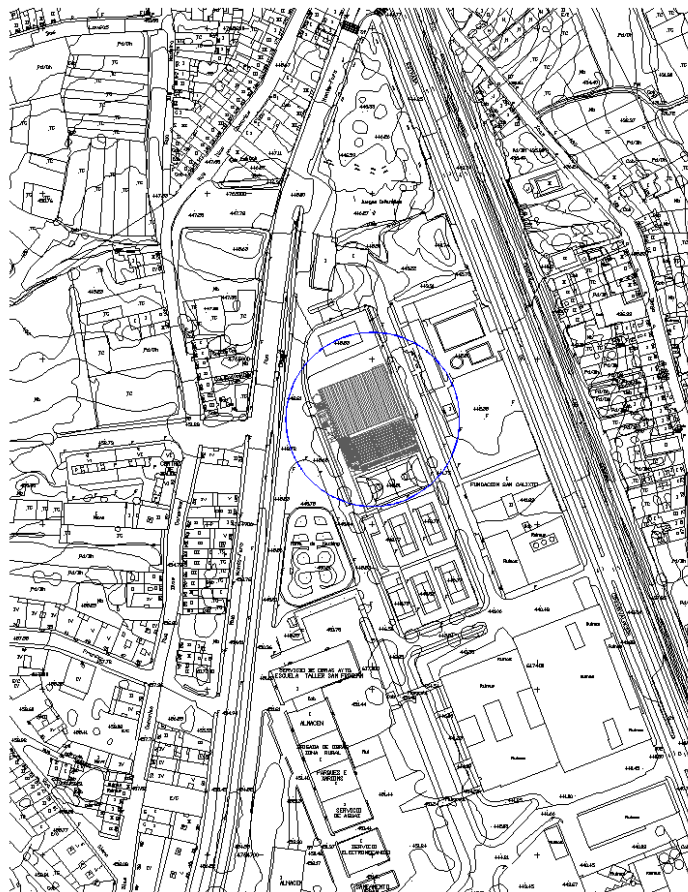


2.7- SUPERFICIES COMPARADAS

	SUP. UTIL PROGRAMA	SUP. UTIL PROYECTO
Bloque de acceso e vestuarios		
1 Vestíbulo	40,00	91.05
2 Aseos generales/minusválidos	20,00	28.62
3 Aseo minusválido	4,00	9.54
4 Zona de control	35,00	51.77
5 Monitores	8,00	11.80
6 Almacén	15,00	43.21
7 Vestuarios abonados	80,00	220.22
8 Vestuarios grupo	40,00	41.50
9 Bloques duchas	16,00	35.64
10 Bloques aseos	30,00	30.00
11 Circulación	212,00	223.71
12 Gimnasio	70,00	65,85
Total	500 m2	811,41m2
	SUP. CONSTR. PROGRAMA	SUP. CONSTR. PROYECTO
Sala del vaso	700 m2	966m2
Semisótano de instalaciones	700 m2	904m2



2.8- NORMATIVA URBANÍSTICA DE APLICACIÓN



REVISIÓN Y ADAPTACIÓN DEL PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN URBANA DE LUGO

ZONA 11 EDIFICACIÓN DEPORTIVA

USOS	Planeamiento	Proyecto
POSICIÓN	Deportivo. Todos los grados	Deportivo
SUPERFICIE ESPECIFICA MAXIMA	Retranqueos 3 mts	3
ALTURA DE CORNISA	10 mts	8.68mts
Nº DE PLANTAS	3 Plantas	1 Planta
OCUPACIÓN	70%	<70%
PARCELA		1.053,60 M2



2.9.- URBANIZACIÓN

Dadas las condiciones de la parcela disponible y el volumen a edificar, el suelo libre resultante es marginal, por lo que la urbanización prevista se desarrolla con criterios de mínimo mantenimiento y máxima durabilidad, distinguiendo dos zonas claramente diferenciadas.

Zona de acceso a nivel de nuevo vaso. Se proyecta una pequeña área ajardinada tratada con pavimentos de canto rodado y baldosas de hormigón in situ que mediante una configuración en trama irregular permite ampliar formalmente el espacio.

Patio inglés en zona de vaso. Se proyecta un pavimento de hormigón con una franja de canto rodado que nos separa de las pistas polideportivas colindantes, una celosía de madera a modo de pérgola, nos facilita la privacidad y nos regula la exposición solar. Esta simpleza permite crear un espacio muy neutro que no interfiere en la visión que desde el vaso tendremos.



3. MEMORIA CONSTRUCTIVA

3.1.- CIMENTACIÓN

Se ha empleado una cimentación de tipo superficial mediante zapatas aisladas unidas entre sí con las correspondientes de atado y centradoras. En el caso del muro de sótano, se resuelve mediante una zapata corrida.

Para el cálculo y dimensionamiento de la estructura, se ha adoptado de acuerdo una $\sigma_{adm}=2.00\text{kg/cm}^2=0.20\text{N/mm}^2$, valor que ha de ser validado mediante el correspondiente estudio geotécnico.

Estructuras de contención.

La contención de tierras se ha resuelto mediante muros de sótano de 30cm de espesor que arrancan de la zapata corrida en cimentación.

Nivel freático y Exposición Ambiental.

Para evitar los empujes hidrostáticos en el trasdós del muro, será necesario garantizar un correcto drenaje del mismo.

En el estudio geotécnico se analizará la agresividad que sufrirán los hormigones en contacto con el terreno.

3.2.- ESTRUCTURA, BASES DE CALCULO

Descripción.

La presente memoria se refiere al cálculo de la estructura para la ampliación de las instalaciones de la piscina de Frigsa en Lugo.

La estructura de la ampliación consta de dos zonas diferenciadas: la primera es la correspondiente a un nuevo vaso de 25m. La segunda, corresponde a una ampliación de la zona de vestíbulo, así como la creación de un ascensor.

Estructura.

Estructura de hormigón.

La estructura, de hormigón armado, se plantea mediante muros de carga de 25, 30, 35 y 40cm de espesor, y vigas planas y de canto.

Estructura metálica.

En la cubierta de la nueva piscina tendremos una estructura metálica para formar la pendiente y sostener el panel tipo sandwich y el falso techo de la cubierta.

En el edificio de ampliación del vestíbulo, se empleará una estructura de vigas y pilares metálicos.

Forjados.

Forjados Unidireccionales.

En toda la obra se emplearán losas macizas de 25cm, a excepción de un pequeño vuelo en el alzado este, donde tendremos losas de 15cm de espesor.

Cubierta.

En el edificio del nuevo vaso, se resuelve mediante panel tipo sandwich sobre estructura metálica. En el caso del edificio de ampliación del vestíbulo, la cubierta (techo de planta 3ª) será la propia cubierta existente.



Normativa.

Acciones.

Las acciones características que se han adoptado para el cálculo de solicitaciones y deformaciones, son las establecidas en las normas "DB SE-AE Acciones de la Edificación" y "NCSE-02".

Terreno.

Para la estimación de las presiones admisibles sobre el terreno y los empujes producidos por éste sobre los elementos estructurales bajo rasante, se ha seguido lo especificado en la norma "DB SE-AE Acciones de la Edificación" y en la "DE SE-C Cimentos".

Cemento.

Los cementos que se emplearán en la ejecución de los elementos estructurales cumplirán lo especificado en la Instrucción para la recepción de cementos "RC-03".

Hormigón en masa, armado y pretensado.

El diseño y el cálculo de los nuevos elementos y conjuntos estructurales de hormigón en masa, armado y pretensado, se ajustan en todo momento a lo establecido en la Instrucción de hormigón estructural "EHE", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma. En las cimentaciones se seguirá lo indicado en la norma "DE SE-C Cimentos".

Forjados unidireccionales.

Los forjados unidireccionales de hormigón se han diseñado y calculado de acuerdo con la nueva Instrucción "EFHE", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

Muros de fábrica de ladrillo.

Lo especificado en la norma "DB SE-F Fabrica", incluyendo la recepción de los distintos materiales y el control de ejecución de las fabricas.

Acero conformado y laminado.

El acero laminado especificado en esta estructura cumple lo determinado en la norma "DB SE-A Acero". El diseño y el cálculo de los conjuntos estructurales y sus elementos se ajustan en todo momento a lo establecido en dicha norma, y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en la misma.

Métodos de Cálculo.

Método de los Estados límite.

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

Estados límite últimos.

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados límite últimos deben considerarse los debidos a:

Pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido.

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

Estados límite de servicio



Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

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

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a

Las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.

Las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.

Los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Hormigón en masa, armado y pretensado.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

Se considera una redistribución de momentos negativos en vigas de un 15% y en viguetas de un 25%.

Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en estados límites últimos se emplean el método de la parábola-rectángulo y el diagrama rectangular, con los diagramas tensión-deformación del hormigón y para cada tipo de acero, de acuerdo con la EHE.

Se utilizan los límites exigidos por las cuantías mínimas y máximas indicadas por las normas, tanto geométricas como mecánicas, así como las disposiciones indicadas referentes al número mínimo, de redondos, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas.

En las vigas la armadura longitudinal por flexión, se determina efectuando un cálculo a flexión simple. (Flexión compuesta en vigas inclinadas).

Para el dimensionado a esfuerzo cortante se efectúa la comprobación a compresión oblicua realizada en el borde de apoyo directo, y el dimensionado de los estribos a partir del borde de apoyo mencionado.

El dimensionado de pilares de hormigón se realiza en flexión-compresión esviada, considerando la excentricidad mínima, así como la excentricidad adicional de pandeo según la EHE

El cálculo de forjados unidireccionales se realiza de forma individualizada para cada vigueta en flexión simple.

Para la determinación de la flecha total a plazo infinito, se ha indicado en las opciones de definición de los coeficientes de fluencia a plazo infinito a aplicar tanto para el peso propio como para sobrecarga, que multiplicarán a la flecha instantánea para obtener la flecha diferida.

La flecha total será la suma de la flecha total más la diferida.

La flecha máxima activa se determina utilizando el método de la doble integración de curvaturas. Analizando una serie de puntos se obtiene la inercia bruta, homogeneizada, fisurada y el giro por hipótesis, calculado a partir de la ley de variación de curvaturas.

En el cálculo de zapatas se considera un comportamiento elástico del terreno, adoptando el programa la hipótesis de una distribución uniforme de presiones sobre el terreno Se admiten los principios de la teoría y



práctica de la Mecánica del suelo al definir la tensión admisible del terreno. La ley de respuesta del terreno será, por tanto, lineal y rectangular, incluso con cargas excéntricas.

Acero conformado y laminado.

De acuerdo con la Norma DB SE-A Acero, la determinación de tensiones y deformaciones, y las comprobaciones de la estabilidad estática y elástica de la estructura, se han realizado con arreglo a los principios de la sometida la Mecánica Racional, complementados por las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y de la Elasticidad, aunque admitiéndose ocasionalmente estados plásticos locales.

Empleando estos métodos de cálculo, suponiendo la estructura sometida a las acciones ponderadas de acuerdo con DB SE-A Acero, y eligiendo en cada caso la combinación de acciones más desfavorable, se ha comprobado que el conjunto estructural y cada uno de sus elementos son estáticamente estables, y que las tensiones así calculadas no sobrepasan las condiciones de agotamiento fijadas en la misma norma.

En el cálculo de los elementos comprimidos se ha tenido en cuenta el pandeo.

También se ha comprobado que, estructura a las acciones características de servicio (coeficiente de ponderación igual a 1) y eligiendo las combinaciones de acciones más desfavorables, no se sobrepasan las deformaciones máximas previamente establecidas.

Muros de fábrica de ladrillo.

Generalidades.

De acuerdo con la norma "DB SE-F Fabrica", el cálculo de las solicitaciones se ha realizado de acuerdo con los métodos generales de la Resistencia de Materiales.

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

Además, se han realizado las comprobaciones relativas a estabilidad del conjunto teniendo en cuenta los esfuerzos horizontales, y en el cálculo de la cimentación se han considerado los descentramientos de las cargas producidos por este tipo de esfuerzos.

Juntas de movimiento.

Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños, teniendo en cuenta, para las fábricas sustentadas, las distancias indicadas en la tabla 2.1. de la norma DB SE-F Fábrica. Dichas distancias corresponden a edificios de planta rectangular o concentrada. Si la planta tiene forma asimétrica, con alas en forma de L, U, etc, cuyas longitudes sean mayores que la mitad de las indicadas, se dispondrán juntas en las proximidades de los puntos de encuentro de las mismas. Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape.

Capacidad portante.

Para el análisis de la capacidad portante, en los análisis de comportamiento de muros en estado límite de rotura se podrá adoptar un diagrama de tensión a deformación del tipo rígido-plástico. El coeficiente parcial de seguridad para acciones de pretensado, después de las pérdidas será igual a 1.00. La comprobación del estado límite último de anclaje en elementos sometidos a efectos locales de pretensado, se realizará para el valor de carga última de los tendones.

Aptitud al servicio.

En cuanto a la aptitud al servicio, se comprobará que, bajo las combinaciones de acciones del tipo frecuente, no existen deformaciones verticales entre dos puntos cualesquiera de un mismo paño que superen 1/1000 de la distancia que los separa.

Para evitar la fisuración y asegurar la durabilidad del acero pretensado, se comprobará que, para las combinaciones de acciones del tipo casi permanente no se producen tracciones ni rotura a compresión de la fábrica. Se considerará que ya se ha transferido el pretensado, una vez producidas las pérdidas de tensión.

El coeficiente parcial de seguridad para acciones de pretensado, después de las pérdidas, será igual a 0,90 si la armadura es postesa y el efecto de la acción es favorable, igual a 0,95 si la armadura es pretesa y el efecto de la



acción es favorable, será igual a 1,10 si la armadura es postesa y el efecto de la acción es desfavorable e igual a 1,05 si la armadura es pretesa y el efecto de la acción es desfavorable.

Tras las pérdidas, se considerará que el esfuerzo de pretensado es constante.

Madera.

Para el cálculo se considerarán los valores medios E_{medio} y G_{medio} en todos los casos, excepto para el análisis relativo a situaciones de dimensionado transitorias y permanentes, en comprobaciones de estado límite último relativas a estabilidad o en general en comprobaciones realizadas en segundo orden, donde se considerarán los valores E_k y G_k correspondiente al 5% percentil de la propiedad de rigidez.

En el análisis de estructuras compuestas por barras (es decir, elementos en los que predomina una dirección sobre las otras con una relación mínima entre largo y canto de 6), formando estructuras trianguladas o estructuras de nudos rígidos o semirrígidos, y para el cálculo de solicitaciones globales (cortante, momento y axil) de la barra, se considerará válida la hipótesis de que el material es isótropo, elástico y lineal, considerando las deformaciones instantáneas o a largo plazo a través de los módulos descritos anteriormente.

Para considerar el efecto de la fluencia, es decir, para incrementar las deformaciones iniciales elásticas, y tanto a nivel de pieza como de unión pero siempre en el caso de que se esté trabajando con modelos de material lineales; se considerará una deformación final, $\delta_{u,fin}$, incrementada a partir de la inicial $\delta_{u,ini}$ según la siguiente relación:

$$\delta_{fin} = \delta_{ini} \cdot (1 + k_{def})$$

siendo k_{def} el factor de fluencia que tiene en cuenta la existencia de cargas permanentes y el contenido de humedad en la madera definido en la tabla 5.1 del DB SE-M.



Características.

Materiales, niveles de control y coeficientes de seguridad.

HORMIGON ARMADO	Cimentación	Pilares de Sótano	Resto Pilares	Muros	Losas	Forjados y Vigas
Designación	HA-25/P/40/IIa	HA-25/B/20/IIa	HA25/B/20/ IIa	HA-25/P/30/IIa	HA25/B/20/ IIa	HA-25/B/20/ IIa
Resist carct 28 días f_{ck} (N/mm ²)	25					
Resist cálculo f_{cd} (N/mm ²)	16.66					
Tipo de cemento	CEM II/A-V 32.5					
Cant. max./mín. cemento (kg/m ³)	400/275	400/275	400/275	400/275	400/275	400/275
Máxima relación agua/cemento	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Tipo de árido	Machaqueo					
Tamaño máximo del árido (mm)	40	20	20	30	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)	II _a	II _a	II _a	II _a	II _a	II _a
Consistencia (según UNE 7103)	Plástica	Blanda	Blanda	Plástica	Blandas	Blandas
Asiento Cono de Abrams (cm)	3-5	6-9	6-9	3-5	6-9	6-9
Sistema de compactación	Vibrado					
Nivel de Control previsto	Estadístico					
Coefficiente de Minoración	1.5					
Rec. Mínimo nominal (mm)	50/70	35	35	50	35	35
ACERO PARA ARMADURAS						
Barras	Designación	B-500S				
	Límite elástico (N/mm ²)	500				
Nivel de Control previsto	Normal					
Coefficiente de Minoración	1.15					
Resistencia de cálculo (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434.78					
Mallas electrosoldadas	Designación	B-500T				
	Límite elástico (N/mm ²)	500				
EJECUCION						
Nivel de Control	Coeficientes de ponderación, aplicables a la evaluación de los Estados Límites					
	Tipo de acción	Efecto favorable		Efecto desfavorable		
Normal	Permanente	$\gamma_f=1.00$		$\gamma_f=1.50^*$		
	Sobrecarga	$\gamma_f=1.00$		$\gamma_f=1.60$		
*Nota: en el caso de cimentaciones el coeficiente de ponderación será 1,6.						



ESTRUCTURAS DE FÁBRICA DE LADRILLO	
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS ADECUADO A LA NORMA "DB SE-F FÁBRICA"	
LADRILLOS	
Tipo de ladrillos	Perforado
Resistencia a compresión (N/mm ²)	15
MORTEROS	
Tipo de mortero	M7.5
Resistencia a compresión (N/mm ²)	7.50
Plasticidad	Sograsa
Dosificación	1:6
MUROS	
Espesor de la junta (mm)	15
Resistencia de cálculo: f_d (N/mm ²)	1.65

ACEROS LAMINADOS		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas de anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S 275 JR				S 275 JR
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S 275 JR				S 275 JR
	Límite Elástico (N/mm ²)	275				275

Limites de deformación.

El cálculo de las deformaciones se ha realizado para condiciones de servicio, con coeficientes parciales de seguridad para las acciones desfavorables (o favorables permanentes) de valor 1, y de valor nulo para acciones favorables variables.

Flechas.

Para el cálculo de las deformaciones verticales (flechas) de los elementos sometidos a flexión, se han tenido en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, considerando los momentos de inercia equivalentes de las secciones fisuradas.

Los límites de flecha de estos elementos, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, se señalan en el cuadro que se incluye a continuación:

LIMITACIONES DE DEFORMACIONES				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
1. Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica G+Q	$\delta_{act} \leq 1/500$	$\delta_{act} \leq 1/400$	$\delta_{act} \leq 1/300$
2. Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga Q	$\delta_{inst} \leq 1/350$	$\delta_{inst} \leq 1/350$	$\delta_{inst} \leq 1/350$
3. Apariencia de la obra (TOTAL)	Casi permanente G+ ψ_2 Q	$\delta_{tot} \leq 1/300$	$\delta_{tot} \leq 1/300$	$\delta_{tot} \leq 1/300$



Así mismo, en el caso de elementos flectados de hormigón armado, y de acuerdo con lo establecido en los comentarios del Art. 50.1 de la EHE, para evitar problemas de fisuración en tabiques, la **flecha activa será menor de 1cm.**

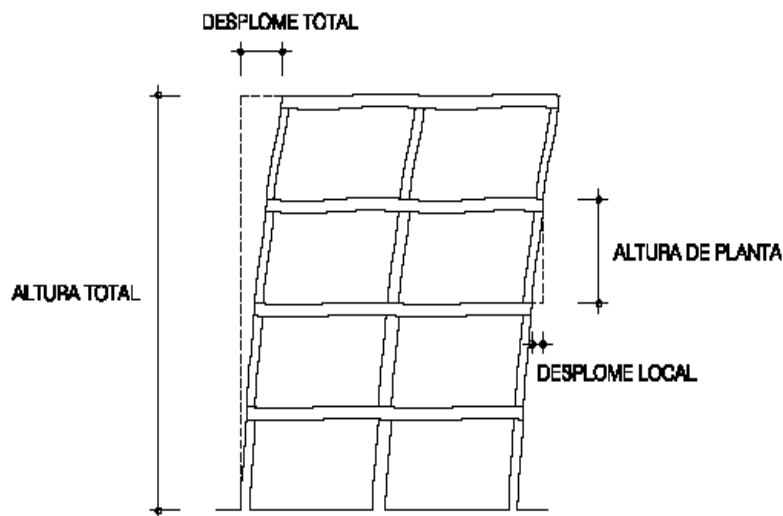
Desplazamientos horizontales.

Cuando se considere la **integridad de los elementos constructivos**, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

- a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio
- b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

Cuando se considere la **apariencia de la obra**, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

LIMITACIONES DE DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES				
Tipo de desplome	Combinación	Desplome	Limite	Altura considerada
1. Integridad de los elementos constructivos	Característica G+Q	Total	$d \leq 1/500$	Total
		Local	$d \leq 1/250$	De planta
2. Apariencia de la obra	Casi permanente $G + 1/2 Q$	Total	$d \leq 1/250$	Total





Control de Calidad.

Hormigón Armado.

Durante la obra se realizarán los ensayos de control de los materiales que especifica el Cap. XV de la Instrucción EHE, en función de los niveles de control establecidos en el punto anterior.

Así mismo se realizarán las operaciones de control de la ejecución que especifica el Cap. XVI en función del nivel de control de ejecución adoptado.

Acero.

Durante la obra se realizarán las operaciones de control de calidad indicadas en el *Capítulo 12. Control de calidad* de la norma DB SE-A Acero

Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en el DB SE-AE Acero, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

Fábrica.

Durante la obra se realizarán las operaciones de control de calidad indicadas en el *Capítulo 8. Control de la ejecución* de la norma DB SE-F Fábrica.

Madera.

Durante la obra se realizarán las operaciones de control de calidad indicadas en el *Capítulo 13. Control* de la norma DB SE-M Estructuras de Madera.

Acciones adoptadas en el cálculo.

Acciones gravitatorias.

CARGAS GRAVITATORIAS (kN/m ²)				
ZONA EDIFICIO	Peso Propio	Cargas Permanentes	Sobrecarga de Uso/Nieve	Total
Cubierta Losa 25cm	6.25	1.00	1.00+0.70	8.95
Cubierta Losa 15cm	3.75	1.00	1.00+0.70	6.45
Zona publica Losa 25cm	6.25	1.00	5.00	12.25
Zona publica Losa 15cm	3.75	1.00	5.00	9.75
Escaleras Losa 18cm espesor	4.50	2.00	3.00	9.50
Elem. de HA	25·espesor	-	-	25·espesor
CARGAS LINEALES (kN/ml)				
	Fachadas Principal/Trasera		Medianeras	
Toda la Obra	8.00		6.00	
SOBRECARGAS LINEALES (kN/ml)				
	Sobrecarga Horizontal		Sobrecarga en los bordes de voladizos	
Toda la Obra	0.80		2.00	



Acciones del viento.

Los valores de los parámetros de la acción de viento considerada en el cálculo han sido estimados de acuerdo con el *Capítulo 3.3 Viento* de la norma DB SE-AE Acciones Edificación:

▪ Presión dinámica del viento (q_b):	0.50kN/m ²
▪ Grado de aspereza del entorno:	IV Urbana
▪ Altura de punto considerado:	12m
▪ Coeficiente de exposición (c_e):	2.5
▪ Esbeltez en plano paralelo al viento:	Variable
▪ Coeficiente Eólico de presión (c_p):	0.80/-0.40
▪ Presión estática ($q_e=q_b \cdot c_e \cdot c_p$):	1.00/-0.50 kN/m²

Acciones Térmicas.

De acuerdo con el *Capítulo 3.4 Acciones térmicas* de la norma DB SE-AE Acciones Edificación, "en edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud".

Por tanto, y debido a las dimensiones de la estructura, **no es necesario** considerar las acciones térmicas en el cálculo.

Acciones del terreno.

Se han adoptado los siguientes valores:

▪ Densidad:	$\gamma=2.00\text{t/m}^3$
▪ Ángulo de rozamiento interno:	$\varphi=30^\circ$
▪ Cohesión:	$c=0.00\text{t/m}^2$ Terreno no cohesivo.
▪ Nivel freático:	Trasdós perfectamente drenado

Acciones sísmicas.

De acuerdo con lo dispuesto en la Norma NCSE-02, según el Mapa de Peligrosidad Sísmica, a la ubicación del edificio le corresponde una Aceleración Sísmica Básica $a_b=0,04\text{ g}$, con lo cual es obligatoria la consideración de acciones sísmicas.

Se ha adoptado la siguiente aceleración sísmica de cálculo correspondiente a un edificio de importancia normal, con terreno Tipo III, en el municipio de Lugo:

$$a_c=(C/1.25) \cdot a_b=(1.60/1.25) \cdot 0.04\text{g}=\mathbf{0.0512\text{g}}$$

La armadura ha sido calculada considerando un armado **sin ductilidad**.

Sobrecarga de nieve.

De acuerdo con la localización del edificio, y según lo indicado en el *Capítulo 3.5 Nieve* de la norma DB SE-AE Acciones Edificación, se ha adoptado el siguiente valor incluido en el valor de la sobrecarga:

▪ Localización de la estructura:	Lugo
▪ Altitud considerada:	470m
▪ Coeficientes de forma (μ):	1.00
▪ Valor característico de la carga de nieve (s_k):	0.70kN/m ²
▪ Carga de nieve ($q_n=\mu \cdot s_k$):	0.70kN/m²



Combinaciones de acciones.

ELU de rotura. Hormigón: EHE-CTE

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.



ELU de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

▪ **Situaciones no sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.



ELU de rotura: Acero conformado y laminado: CTE DB-SE A, y Madera: CTE DB-SE M.

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

▪ **Situaciones no sísmicas.**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

▪ **Situaciones sísmicas.**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.



3.3.- CERRAMIENTOS

Se prevén tres tipos de cerramiento claramente diferenciados:

1/. Cerramiento exterior constituido por muro portante de hormigón armado 25N/mm². cara vista, aislamiento de poliuretano proyectado de 30 mm. De espesor mínimo y ½ pie de ladrillo perforado con huecos en testa, asentado con mortero de cemento 1:6 o pladur doble placa de 13 mm. Sobre estructura de acero galvanizado de 70 mm. Con aislamiento de lana de roca. El encofrado a utilizar será del tipo PERI. El conjunto de muros será impermeabilizado mediante tratamiento con dos manos de pintura para hormigón color blanco.

2/. Cerramiento exterior constituido por fábrica de ladrillo perforado con huecos en testa, enfoscado exteriormente con motero hidrófugo de cemento, y pintura exterior armada color negro. Cámara de aire con aislamiento de poliuretano proyectado de 30 mm. y pladur doble placa de 13 mm. Sobre estructura de acero galvanizado de 70 mm. Con aislamiento de lana de roca. El cerramiento será revestido con madera de Ipe tratada con aceites naturales, dispuesta con grapa de acero inox a rastrel de aluminio anodinado.

3/. Cerramiento exterior de doble vidrio U-glass sobre perfil de aluminio system 83w-lambertg



3.4.- CUBIERTA

Se distinguen tres tipos de cubierta:

1/.Edificación Principal (vaso).

Se realizará con panel tipo Perfrisa 50 mm. formado por dos caras exteriores en chapa de acero galvanizado por inmersión en baño de cinc según Norma UNE-36130-A-275, con acabado natural, conformadas en frío y unidas entre sí por un núcleo central aislante de lana de roca. La chapa superior llevará en sus laterales unos nervios o entalladuras destinadas a recibir un cubrejuntas de chapa galvanizada con el acabado idéntico al de los paneles. Además de estos nervios, en el borde, existirán otras dos entalladuras para alojar un perfil metálico con sección en U, el cual unirá longitudinalmente los paneles y repartirá la presión de los tornillos a la estructura. En los cantos laterales de los paneles, las chapas metálicas quedarán separadas por un perfil conformado de EPDM que romperá el puente térmico. Estos paneles irán anclados a las correas dispuestas en planos de estructura de cubierta.

2/. Aleros

Se ejecutaran en chapa de cinc del número 14 junta alzada, anclado a recocado de mortero de cemento y lamina delta de ventilación.

3/.Edificación complementaria (accesos).

Sobre forjado de losa de hormigón, se dispondrá la cubrición que se realizará mediante lámina armada de PVC tipo sikaplan 12G, dispuesta sobre fieltro y cama de formación de pendientes realizada en mortero de arlita, sobre la impermeabilización se dispondrá aislamiento de poliestireno expandido de alta densidad y 40 mm. de espesor, como elemento de lastre del conjunto y a efectos de aumentar el periodo de vida útil de la impermeabilización se colocara madera de Ipe tratada con aceites naturales, dispuesta con grapa de acero inox a rastrel de aluminio anodinado.

Las aguas se recogen con cazoletas de PVC, evacuando estas por medio de bajantes de acero inox, con fijación cada 1.80 m.



3.5.- PARTICIONES INTERIORES

La tabiquería interior será toda ella ejecutada en tabicón de ladrillo perforado con huecos en testa, sobre esta se ejecutará enfoscado de mortero proyectado de cemento 1:6 con adición de plastificante, para posterior aplicación de pintura.

Las particiones interiores de vestuarios se ejecutarán hasta una altura de 2.40 metros. según indicación de planos.



3.6.- SOLADOS

Se distinguen tres tipos de pavimentos:

1/. El de la piscina, playas y vestuarios realizado en plaqueta de gres de pasta blanca Sugrañes o similar de dos tipos, lisa en colores azul claro y oscuro para vaso de piscina y natural pastilla para playas y vestuarios, todas ellas en formato 115*240 tomadas con cemento cola bicomponente sobre recrecido de mortero de cemento y lámina de polietileno.

2/. Restantes pavimentos en caucho Mondo Punti P34 de 3 mm. de espesor, fijado con cola de contacto a capa de mortero autonivelante.

3/. El de planta semisótano en cuarto de instalaciones y almacén, realizado con solera de hormigón coloreado, con acabado fratasado mecánico, sobre enchachado de piedra en rama y lámina de polietileno.

Todos los pavimentos exteriores de urbanización, se realizarán a base de hormigón lavado color gris, sobre enchachado de piedra en rama y relleno de zahorra compactada.



3.7.- REVESTIMIENTOS Y ALICATADOS

Paramentos verticales

- 1/. Los paramentos interiores de la zona de vaso, así como las áreas indicadas en planos de vestíbulo, se realizarán en tablero de resinas sintéticas termoendurecidas reforzadas con fibra de madera tipo trespa, fijado a rastrel de aluminio anodinado por medio de tortillería vista de acero inox.
- 2/. En vestuarios y vaso, revestimiento de plaqueta de gres de pasta blanca Sugrañes o similar, color natural en formato 115*240 tomada con cemento cola bicomponente sobre enfoscado de mortero de cemento y con una altura de 2.40metros.
- 3/. Aseos con revestimiento de plaqueta de gres de pasta blanca 40*40, color gris, tomada con cemento cola bicomponente sobre enfoscado de mortero de cemento y con una altura de 2.40metros.
- 4/. Los paramentos verticales de todo el edificio en todos los supuestos no descritos anteriormente, dispondrán de pintura termoaislante-antimoho de base acuosa, lavable FONOTERMAL color blanco.

Techos

- 1/. Falsotecho continuo de placa de cartón yeso tipo Pladur de 13 mm. sobre perfilera de acero galvanizado, perfil T/C de 40 mm. dispuestos cada 40 cms. Y perfilera U de 34*31*34mm..
- 2/. Falso techo de fibra de madera mineralizada tipo Heraklith Travertin Micro 60*60*2.5, colocado sobre perfilera vista.
- 3/. Falso techo de fibra de madera mineralizada tipo Heraklith herakustik 120*60*3.5, colocado sobre perfil omega visto.
- 2/. Falso techo de lana de roca tipo Rockfon Fibral color 567 120*60*4.0, colocado sobre perfilera vista.



3.8.- CARPINTERÍA EXTERIOR

Se proyecta carpintería de aluminio anodinado de 20 micras (el espesor y la calidad de la capa anódica estará garantizada por el sello EWAA-EURAS clase 20) sistema Cortizo 60 o similar, realizado con perfiles de aluminio de extrusión de aleación Al Mg Si 0.5 F22 en calidad anodinado (UNE 38337/L3441), las desviaciones máximas según DIN 17615 parte3. Con una profundidad de cerco de 65 mm. y 75 mm. en la hoja. Prestaciones del sistema, control realizado según DIN 18055 y UE Atc. Coeficiente de permeabilidad al aire <0.1 m³/hm. Estanqueidad al agua clasificado en el grupo C. Aislamiento térmico según DIN 4108 clasificado en el grupo de materiales 2.1 de permeabilidad al aire < 0.1 m³/hm. Estanqueidad al aire y al agua de EPDM, estables a la acción de los rayos UVA, con escuadras de una pieza en las esquinas, juntas de acristalamiento y resto de juntas también de EPDM. Tortillería de acero inoxidable para evitar el par galvánico calidad A4. Ventilación y drenaje de la base y perímetro de los vidrios para evitar deslaminaciones de los mismos por condensaciones. Escuadras interiores en las esquinas de marcos y hojas con inyección de cola de dos componentes para estanquizar y armar el inglete. Apertura fija de eje vertical, con un dimensión máxima de la hoja de 1.10*2.50 mts. Y un peso máximo autorizado para este herraje de 130Kg/hoja.

Todas dispondrán de bandeja inferior, en diferentes longitudes según especificación de planos, con pestañas verticales laterales embebidas en el revestimiento.

Los entrepaños de las partes ciegas se ejecutarán con madera de IPE tratada con aceites naturales.

Los perfiles normalizados y su forma de ensamblaje garantizarán la indeformabilidad del conjunto, frente a descuadros y alabeos. La hermeticidad entre hojas se asegurará con burlete de caucho, colocado en la acanaladura del perfil, consiguiendo también disminuir el nivel acústico.

Las puertas de acceso dispondrán de cerradura antipánico por su interior.



3.9.- CARPINTERÍA INTERIOR

Las puertas interiores de paso serán de aluminio anodinado de 20 micras (el espesor y la calidad de la capa anódica estará garantizada por el sello EWAA-EURAS clase 20) sistema Cortizo 60 o similar, realizado con perfiles de aluminio de extrusión de aleación Al Mg Si 0.5 F22 en calidad anodinado (UNE 38337/L3441), las desviaciones máximas según DIN 17615 parte3. Con una profundidad de cerco de 65 mm. y 75 mm. en la hoja. Prestaciones del sistema, control realizado según DIN 18055 y UE Atc. Coeficiente de permeabilidad al aire <0.1 m³/hm. Estanqueidad al agua clasificado en el grupo C. Aislamiento térmico según DIN 4108 clasificado en el grupo de materiales 2.1 de permeabilidad al aire < 0.1 m³/hm. Estanqueidad al aire y al agua de EPDM, estables a la acción de los rayos UVA, con escuadras de una pieza en las esquinas, juntas de acristalamiento y resto de juntas también de EPDM. Tortillería de acero inoxidable para evitar el par galvánico calidad A4. Ventilación y drenaje de la base y perímetro de los vidrios para evitar deslaminaciones de los mismos por condensaciones. Escuadras interiores en las esquinas de marcos y hojas con inyección de cola de dos componentes para estanquizar y armar el inglete. Apertura fija de eje vertical, con una dimensión máxima de la hoja de 1.10*2.50 mts. Y un peso máximo autorizado para este herraje de 130Kg/hoja.

Las mamparas que subdividen los aseos y las duchas serán de placa de resinas sintéticas termoendurecidas reforzadas con fibra de madera tipo trespa de 13 mm. de espesor, incluso tortillería, herrajes y manillas, con estructura de aluminio para marcos según diseño de planos.

Se dispondrá igualmente taquillas y bancos del mismo material con las dimensiones y tipología estándares.

Carpintería interior RF ejecutada con hojas homologadas normalizadas RF-60 realizada según detalle gráfico de plano, tipo Cimesa o similar, en chapa de acero galvanizada, con aislamiento interior resistente al fuego, patillas para anclaje a pared cada 25 cms. Tomado el conjunto a fábrica con espuma de poliuretano y fijada con tortillería de acero inoxidable, con juntas de neopreno para estanqueidad.



3.10.- INSTALACIONES

3.10.1.- FONTANERÍA

Agua fría

SITUACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED URBANA DE SUMINISTRO

La tubería de la red urbana exterior sobre la que se construirá la acometida se ubica en PARQUE DE LA MILAGROSA (ANTIGUA FRIGSA es de PVC y su diámetro es 150mm , encontrándose a una profundidad de 100cm, perteneciendo a la red urbana del CONCELLO DE LUGO.

La presión mínima garantizada disponible en el punto de acometida es de 7kg/cm² . El valor de presión, teniendo en cuenta los usos previstos en el edificio, la altura del mismo, y las pérdidas de presión en la instalación es suficiente para abastecer la edificación sin proyectar grupo de presión. Hace necesario el empleo de válvula reductora de presión, accesible y ubicada en cuadro de contador. El caudal disponible en la acometida es 20 l/s y es suficiente para abastecer el caudal punta demandado previsto en el edificio. Los datos de presión y caudal disponibles en la acometida han sido obtenidos por datos de referencia de edificaciones colindantes, situadas respecto de la acometida a cotas similares a la edificación que se proyecta

CARACTERÍSTICAS DEL AGUA

Las propiedades del agua de suministro hacen innecesario incorporar un tratamiento de la misma.

NORMATIVA

En la redacción del proyecto de la instalación de agua fría se ha tenido en cuenta la siguiente normativa

Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13/1/76, BOE 12/2/76)
Uso de tuberías de cobre en instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 7/3/80)
Tuberías de polipropileno UNE 53 380
Código Técnico de la Edificación

El calibre del contador será 65mm

PROGRAMA PREVISTO Y NECESIDADES

Los usos higiénico-sanitarios y los puntos de consumo de agua fría previstos en el edificio son:

Aparato sanitario o uso	Ubicación	Caudal (l/s)
Lavabos (58)	En todo el edificio	5,80
Urinarios (19)	"	2,85
Duchas (50)	"	10,00
Inodoros con tanque (16)	"	1,60
Inodoros con fluxor (16)	"	20,00

La suma de los caudales de todos los aparatos permite obtener el caudal instalado en la vivienda que es 40,25 l/s.

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES

La acometida es única para el edificio y consta de la llave de toma, ramal de acometida y llave de registro situada en la vía pública. Se ejecutará atendiendo a las especificaciones de la entidad suministradora.

El contador se ubica en el límite de la propiedad, alojado en una hornacina, para posibilitar su lectura desde la vía pública. Se instalará después de una llave de corte, filtro, y tras el contador se ubicará un grifo de comprobación o rácor de conexión, así como una válvula de retención, y otra llave de corte.



La instalación se ejecuta en tubería de Polipropileno. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería; son admisibles uniones mediante termofusión y electrosoldadura

La llave de corte general de agua de la vivienda, del tipo de esfera, se alberga en el cuadro del contador siendo accesible desde el interior de la misma.

La distribución a los diferentes locales húmedos del edificio se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible.

La distribución interior es superior oculta tras falso techo acometiendo a los aparatos sanitarios y equipos mediante rozas verticales ejecutadas en paramentos de espesor mínimo tabicón

Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación. En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua fría se hará de modo que se sitúen por debajo de tuberías que contengan agua caliente, manteniendo una distancia mínima de 4 cm la distancia con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá por debajo de las mismas

Donde sea previsible la formación de condensaciones sobre la superficie de la tubería, ésta se protegerá adecuadamente. Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes. Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de las montantes de la instalación

En cuanto a las distancias entre soportes de tuberías se ajustarán a lo indicado en Las prescripciones del fabricante para materiales plásticos

La válvula reductora de presión se montará después del contador de agua y con llaves de cierre antes y después de la misma.

JUSTIFICACIÓN DEL CALCULO Y DIMENSIONADO

a) Caudales en aparatos

Tipo de aparato	l/s
lavabo	0,10
ducha	0,20
urinario	0,15
inodoro con fluxor	1,25
inodoro con tanque	0,10

b) Criterio de simultaneidad

$$K = 1/(n-1)^{1/2}$$

K= coeficiente de simultaneidad

n= número de grifos (2 n 26)

c) Caudal de cálculo

El caudal de cada tramo se obtiene $Q = K \times q_t$

Q= caudal del tramo (l/s)

K= coeficiente de simultaneidad del tramo

q_t = sumatorio de los caudales de los aparatos de cada tramo (l/s)

d) Procedimiento de cálculo

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

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



Se adjunta hoja de cálculo de los tramos



Del cálculo anterior ha resultado que la presión en la acometida Es suficiente para abastecer el edificio.

Los diámetros de cada tramo se indican en los planos correspondientes, donde figuran además los elementos de la instalación (contador, llaves, etc)

Agua Caliente Sanitaria (ACS)

PROGRAMA PREVISTO Y NECESIDADES

Los usos higiénico-sanitarios y puntos de consumo de agua caliente previstos en el edificio son:

Aparato sanitario o uso	Ubicación	Caudal (l/s)
Lavabos (14)	todo el edificio	1,40
Duchas (48)	todo el edificio	9,60

NORMATIVA

En la redacción del proyecto de la instalación de agua caliente se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

Normas básicas para instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 13/1/76, BOE 12/2/76)
Uso de tuberías de cobre en instalaciones interiores de suministro de agua (BOE 7/3/80)
Tuberías de polipropileno UNE 53 380
Código Técnico de la Edificación

DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. PARTES

La instalación se ejecuta en tuberías de polipropileno reforzado con fibras. Las uniones entre tubos serán las que especifique el fabricante de la tubería; son admisibles las uniones mediante casquillo y compresión mecánica

La red de distribución se inicia a la salida del equipo productor de calor y, en general, el trazado de la red discurre paralelo a la red de agua fría. Tanto en la entrada de agua fría, como a la salida del grupo productor de calor se instalará una válvula antirretorno.

Todas las tuberías irán aisladas térmicamente con coquilla de polietileno de espesor indicado en el RITE (mínimo 2 cm). El aislante cumplirá UNE 100171. Así mismo se controlarán las dilataciones de las tuberías, atendiendo al material de las mismas y a las prescripciones del fabricante de la tubería. Las tuberías empotradas dispondrán de vainas para permitir su dilatación.

Se ha instalado tubería de retorno en la red de ACS, debido a la distancia existente entre los puntos de consumo y el equipo productor de calor

La distribución a los diferentes locales húmedos de la vivienda se realiza de modo ramificado y de manera que pueda independizarse el suministro de agua a cada local sin afectar el suministro de los restantes. Además, en el ramal de entrada a cada local húmedo, se dispone una llave de cierre accesible.

La distribución interior es superior oculta tras falso techo acometiendo a los aparatos sanitarios y equipos mediante rozas verticales ejecutadas en paramentos de espesor mínimo tabicón

En el caso de cruces y paralelismos con otras instalaciones, el tendido de las tuberías de agua caliente se hará de modo que se sitúen por encima de tuberías que contengan agua fría, manteniendo una distancia mínima de 4 cm con instalaciones de telecomunicaciones o eléctricas será de 30 cm y el agua fría discurrirá por debajo de las mismas

Así mismo, se preverán manguitos pasamuros en los pasos a través de elementos constructivos que puedan transmitir esfuerzos a las tuberías.

Los cambios de dirección se realizarán mediante los accesorios correspondientes..Se ha previsto la colocación de purgadores en el extremo superior de las montantes de la instalación

En cuanto a las distancias entre soportes de tuberías y dilataciones de las mismas se ajustarán a lo indicado en las prescripciones del fabricante para tuberías de materiales plásticos



JUSTIFICACIÓN DE CALCULO Y DIMENSIONADO

a) Caudales en aparatos

Tipo de aparato	l/s
lavabo	0,10
ducha	0,20

b) Criterio de simultaneidad

$$K = 1/(n-1)^{1/2}$$

K= coeficiente de simultaneidad

n= número de grifos ($2 \leq n \leq 26$)

c) Caudal de cálculo

El caudal de cada tramo se obtiene $Q = K \times \Sigma q_t$

Q= caudal del tramo (l/s)

K= coeficiente de simultaneidad del tramo

Σq_t = sumatorio de los caudales de los aparatos de cada tramo (l/s)

d) Procedimiento de cálculo

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

El predimensionado se inicia obteniendo los diámetros de los tramos del recorrido más desfavorable, teniendo en cuenta el criterio de velocidades mínimas ($v \geq 0,5$ m/s) y velocidades máximas ($1,8$ m/s $\geq v$, en el interior del edificio). Los diámetros se obtienen del ábaco de pérdida de presión para el material de las tuberías de la instalación y del tipo de uso del edificio.

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

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

En las tablas de cálculo insertadas en la memoria de agua fría contiene también el cálculo de la red de A.C.S.

Los diámetros de cada tramo se indican en los planos correspondientes, donde figuran además los elementos de la instalación (llaves, etc)

La tubería de retorno se ha dimensionado en atención al caudal recirculado, estimando éste en un 10% del agua de alimentación y obteniendo el diámetro de la tabla adjunta. En todo caso, El diámetro mínimo interior será 16mm.

e) Equipo productor de calor y ACS:

2 Calderas monobloc de chapa de acero Viessman mod. VITOPLEX 300 de 345 kW de potencia, con todos los elementos auxiliares y de seguridad (equipos generales para climatización y ACS).

2 Quemador Monarch progresivo.

2 Vasos de expansión de 140 litros de capacidad.

2 Bombas aceleradoras para circuito primario.

4 depósitos acumuladores verticales de 2.500 litros de capacidad, construidos en chapa de acero inoxidable AISI-316.

2 Bombas aceleradoras para circuitos primarios de A.C.S.

2 Bombas aceleradoras para circuitos secundarios de A.C.S.

1 Bomba aceleradora para circuito recirculación de A.C.S.

1 Intercambiador de placas Sedical UFP-31 de 108 kW.

1 Intercambiador de placas Sedical UFP-33 de 39 kW.

30 Paneles solares VITOSOL 100

H E R R A E Z
ARQUITECTURA S. L.

EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ

RÚA NOVA N°55 BAJO 27001 LUGO



1 Vaso de expansión de 300 l

3.10.2.- SANEAMIENTO

Simultáneamente a la ejecución de la cimentación, a cota inferior al arranque del plano de solera, se ejecutará la red de saneamiento horizontal, mediante tubería enterrada de PVC, y las correspondientes arquetas a pie de bajante, de paso y de registro, tal y como se indica en la documentación gráfica del proyecto; todo ello según DB HS.

Se establece para el saneamiento un sistema separativo para pluviales y fecales.

Las aguas pluviales se recogen en cubierta en canalón de acero galvanizado, que las conducen hasta las bajantes que serán de PVC en el caso de las interiores y de acero inox las exteriores.

Las tuberías de desagüe de los distintos aparatos sanitarios se han realizarán con tuberías independientes para cada uno. Todos los aparatos disponen de sifón individual.

Las bajantes y derivaciones serán de PVC, serie C. Las uniones entre las distintas piezas se harán con colas sintéticas impermeables y las sujeciones se realizarán mediante abrazaderas a intervalos inferiores 1.50 metros. Las derivaciones tendrán una pendiente mínima del 1 %.

Los albañales colgados serán igualmente de PVC, con uniones y cambios de dirección mediante piezas especiales del mismo material; disponiendo en los extremos de la red colgada, tapones de registro de igual diámetro que el tubo.

3.10.3.- ELECTRICIDAD

El objeto de la presente memoria, es la descripción de las instalaciones de electricidad, necesarias para el proyecto de ejecución de la Ampliación de la Piscina Cubierta sita en el Parque de Frigsa, Lugo.

El Centro, actualmente en funcionamiento, recibe servicio desde un Cuadro General, alimentado en B.T. desde las líneas de la compañía suministradora BEGA, SA, dando servicio a la tensión de servicio 230/400 V.

Con objeto de interferir mínimamente con la instalación actualmente en funcionamiento, se proyecta una instalación de electricidad totalmente independiente de la existente, contemplándose, una vez acabadas las instalaciones, alimentar el cuadro general existente desde el nuevo cuadro general, así como unificar el servicio de grupo electrógeno, la instalación, por lo tanto dispondrán de nuevo cuadro general de baja tensión y grupo electrógeno

Las normativas a aplicar para la realización y el seguimiento del siguiente proyecto serán las siguientes:

Código Técnico de la Edificación, (CTE).

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E. 224 de 18-09-02.

Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas ITC-BT. Aprobadas por Orden del MINER de 18 de Septiembre de 2002.

Modificaciones a las Instrucciones Técnicas Complementarias.

Norma UNE-EN 12464-1, sobre iluminación en los lugares de trabajo.

Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de Diciembre, B.O.E. de 31-12-1994.

Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollos posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E.31/12/94.

Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).

Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. Condiciones impuestas por los organismos Públicos afectados.

Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 54/1997 de 27 de Noviembre.

Orden de 13-03-2002 de la Consejería de Industria y Trabajo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales



NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.

Normas UNE y recomendaciones UNESA.

Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.

Ordenanzas municipales del ayuntamiento de Lugo.

Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.

Normas particulares de la compañía suministradora BEGA, SA

Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

Normas y recomendaciones de diseño de aparataje eléctrica:

CEI 61000-4-X UNE-EN 61000-4-X

Compatibilidad electromagnética (CEM). Parte 4: Técnicas de ensayo y de medida.

CEI 60298 UNE-EN 60298

Aparataje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.

CEI 60129 UNE-EN 60129

Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.

CEI 60255-X-X UNE-EN 60255-X-X

Relés eléctricos.

UNE-EN 60801-2

Compatibilidad electromagnética para los equipos de medida y de control de los procesos industriales. Parte 2: Requisitos relativos a las descargas electrostáticas.

Igualmente, se cumplirá con toda la normativa de carácter regional y local.

INSTALACION ELECTRICA DE BAJA TENSION

Actividad y Clasificación

La edificación objeto de este estudio será dedicada a Piscina de Uso Público.

Por lo tanto de acuerdo con esta actividad, la edificación se clasificará con carácter general como local de Pública Concurrencia: "Instalaciones en locales de pública concurrencia" ITC-BT-28.

- Cualquiera que sea su ocupación, los siguientes: Templos, Museos, Salas de conferencias y congresos, casinos, hoteles, hostales, bares, cafeterías, restaurantes o similares, zonas comunes en agrupaciones de establecimientos comerciales, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, hospitales, ambulatorios y sanatorios, asilos y guarderías

- Si la ocupación prevista es de más de 50 personas: bibliotecas, centros de enseñanza, consultorios médicos, establecimientos comerciales, oficinas con presencia de público, residencias de estudiantes, gimnasios, salas de exposiciones, centros culturales, clubes sociales y deportivos

Suministro de Energía

La energía eléctrica, como se ha indicado, será suministrada por la Compañía Suministradora BEGA, SA a la tensión de servicio de 400/230 V.

La edificación dispondrá de dos suministros (Normal y Socorro), procedentes el primero directamente de la Red que alimenta la Compañía Suministradora y el segundo alimentado por una fuente propia de energía (grupo electrógeno diesel)

Previsión de Cargas

POTENCIAS INSTALADAS

H E R R A E Z
ARQUITECTURA S. L.

EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ

RÚA NOVA N°55 BAJO 27001 LUGO



	Datos Cargas		
	Pot W	Tensión V	Cos@
SALIDAS			
CUADRO GENERAL	164.234		
Servicios Prioritarios	60.403	400	0,9
ALUMB. PRIORITARIO	45.403	400	0,9
C. Al. Semisótano	16.025	400	0,9
C. Al. Planta	29.378	400	0,9
FUERZA PRIORITARIA	15.000		
C. Ascensor	15.000	400	0,9
Servicios No Prioritarios	123.882	400	0,9
FUERZA NO PRIORITARIOS	117.446	400	0,9
Cuadro Climatización 1	26.220	400	0,9
Cuadro Climatización 2	23.000	400	0,9
Cuadro Sala Calderas	15.831	400	0,9
C. Grupo Presión	12.000	400	0,9
C. Depuración	15.000	400	0,9
C.F. Semisótano	4.515	400	0,9
C. F. Planta	12.880	400	0,9
C. Sauna H.	4.000	400	0,9
C. Sauna M.	4.000	400	0,9
ALUMB. NO PRIORIT.	6.436	400	0,9
C. Alumbrado Exterior	6.436	400	0,9

CARGAS EXISTENTES

	Datos Cargas		
	Pot W	Tensión V	Cos@
SALIDAS			
CARGAS PISCINA EXISTENTE			
C. GENERAL EXIST RED	80.000	400	0,9
C. GENERAL EXIST GRUPO	25.000	400	0,9

POTENCIAS SIMULTANEAS TOTALES

	POTENCIAS SIMULTANEAS		
	Pot Inst. W	Simult. %	Pot. Sim. W
POTENCIAS			
RED	264.285	70%	185.000
GRUPO	85.403	90%	76.863

La potencia eléctrica máxima prevista en servicio, resulta ser 185.000 w a la tensión de 400/230V.

Condiciones Generales de la Instalación Eléctrica

H E R R A E Z
ARQUITECTURA S. L.

EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ
RÚA NOVA N°55 BAJO 27001 LUGO



Las zonas de acceso público se estudian en lo relativo a iluminación, de acuerdo al contenido de la ITC BT-028.

Todos los automáticos de protección de línea en Cuadro General serán omnipolares, provistas de relés regulables y equipados con protección regulable I/S/R, la ICC \geq 25 kA..

Todos los automáticos de protección de línea en Cuadros Secundarios serán omnipolares, ICC \geq 10 kA..

El alumbrado correspondiente a las zonas de tránsito público disponen todas ellas de reparto de iluminación en tres fases, con los circuitos suficientes para mantener el alumbrado al menos en 2/3 del general en el caso de falta de una de las fases.

En el cuadro general de mando y protección se instalará un Interruptores Automático General de corte omnipolar 400 A, con relés electrónicos regulables para la entrada de Red y uno de 4x160 A para la entrada de grupo electrógeno.

Se realiza un sistema de distribución por plantas, dotando a cada una de estas plantas de un cuadro secundario de mando y protección para servicios prioritarios y otro para servicios no prioritarios. Cada uno de estos cuadros secundario dispondrá de reparto en tres fases, con los circuitos suficientes para mantener el alumbrado al menos en 2/3 del general en el caso de falta de una de las fases.

En los esquemas Unifilares que se acompaña quedan definidos y detallados los elementos, circuitos, secciones y protecciones correspondientes.

Líneas de Acometida

Las líneas generales de alimentación, líneas que enlazan el Cuadro General con el Cuadro de Contadores y Grupo Electrónico, se ajustaran a lo previsto en la ITC-BT14.

Se proyectan dos líneas generales de alimentación, una para suministro Normal y una para Socorro.

El trazado será lo más corto posible, rectilíneo y trascurrirá por zonas de uso común.

Las canalizaciones, se realizarán mediante bandeja, la solución deberá permitir un 100% de ampliación.

Los tubos y canales cumplirán la ITC-BT21.

Las circulaciones en tramos verticales deberán transcurrir por canaladuras o conductos de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de escalera, con excepción de que sea recinto protegido según NBE-CPI96.

En los tramos horizontales de la instalación se deberán evitar las curvas, procurándose hacer los trazados lo más cortos y rectilíneos posible.

Los conductos deberán ser registrados por planta, dotándolos con tapas del ancho de la canaladura estas serán RF 30 y se dispondrán cortafuegos, RF120, como máximo cada 3 plantas.

Los conductos usados para las líneas generales de alimentación serán para uso exclusivo, no pudiéndose instalar ningún otro tipo de canalización eléctrica o de otros usos.

Los conductores usados para las líneas generales de alimentación cumplirán las siguientes características:

Para Servicios Prioritarios:

Serán trifásicos, 3F+N

La tensión de aislamiento será de 0,6/1Kv, Cu, aislados y unipolares.

Aislamiento termoestable especial igniufu

Resistente al fuego UNE-EN-50200 PH-90

Designación SZ1-K

Cubierta: Poliolefina color NARANJA, "Temperatura máxima de utilización: 90 ° C

Características constructivas: IEC 60502; (IEC-60331)

No propagador incendio EN 50266 (IEC-60332-3)

Libre de Halógenos EN 50267-2 (IEC 60754)

Baja emisión de humos opacos EN 50268-2 (IEC 61034)

Para Servicios No Prioritarios:

Serán trifásicos, 3F+N



La tensión de aislamiento será de 0,6/1Kv, Cu, aislados y unipolares

Aislamiento: XLPE

Designación RZ1-K

Cubierta: Poliolefina (VERDE'), Temperatura máxima de utilización: 90 ° C

Características constructivas: UNE-21123.4

No propagador del incendio UNE EN 50266

Libre de Halógenos (IEC-60.754.1)

Baja emisión de humos opacos (Transmitancia superior 90 % s/ UNE-EN 50268) IEC 61.034

Los elementos de conducción para los cables deberán ser del tipo no propagador de la llama; cumpliendo las normas UNE 50085-1 y 50086-1

Para el cálculo de la sección de los conductores se tendrá en cuenta lo siguiente:

Las intensidades máximas admisibles por cada sección, se tendrá en cuenta lo indicado en la ITC-BT19 y para el caso de cables aislados en el interior de tubos enterrados, lo dispuesto en ITC-BT07

La caída de tensión a considera para el cálculo de la sección de los conductores será inferior a un 1,5% (al ser único usuario).

La alimentación del Servicio Normal será realizará mediante una línea independientes mediante conductores RZ1 0,6/1 Kv, sección 1X185 mm² por fase y 1X185 mm² para neutro, cobre.

La alimentación del Servicio de Socorros será realizará mediante una línea mediante conductores resistentes al fuego, SZ1 0,6/1 Kv, sección 1x70 mm² por fase y 1x70 mm² para neutro, cobre.

Suministros Complementarios de Seguridad

Según lo establecido en el vigente REBT. , Deberán disponer de suministro de socorro los locales de espectáculos y actividades recreativas cualesquiera que sea su ocupación y los locales de reunión, trabajo y usos sanitarios con una ocupación prevista de más de 300 personas.

Deberán disponer de suministro de reserva:

Hospitales, clínicas, sanatorios, ambulatorios y centros de salud

Estaciones de viajeros y aeropuertos

Estacionamientos subterráneos para más de 100 vehículos

Establecimientos comerciales o agrupaciones de éstos en centros comerciales de más de 2.000 m² de superficie

Estadios y pabellones deportivos

Teniendo en cuenta las características de la edificación y lo establecido en el REBT "Cuando un local se pueda considerar tanto en el grupo de locales que requieren suministro de socorro como en el grupo que requieren suministro de reserva, se instalará suministro de reserva"

Según el artículo 10 del REBT el suministro de reserva queda definido como el suministro limitado a una potencia receptora mínima del 25% del total contratado por el usuario.

Cabe señalar que en el proyecto objeto de este estudio se consideran como servicios urgentes indispensables los que se relacionan a continuación:

Servicios Prioritarios	
ALUMB. PRIORITARIO	
CS AL PLANTA SEMISOTANO	
CS AL PLANTAS	
FUERZA PRIORITARIA	
CS FP ASC 1	

Se dispondrá de un sistema de alimentación automática debido a que la puesta en servicio de la alimentación no depende de la intervención de un operador.

Una alimentación automática se clasifica, según la duración de conmutación, en las siguientes categorías:

Sin corte: alimentación automática que puede estar asegurada de forma continua en las condiciones especificadas durante el periodo de transición, por ejemplo, en lo que se refiere a las variaciones de tensión y frecuencia.

Con corte muy breve: alimentación automática disponible en 0,15 segundos como máximo.



Con corte breve: alimentación automática disponible en 0,5 segundos como máximo.

Con corte mediano: alimentación automática disponible en 15 segundos como máximo.

Con corte largo: alimentación automática disponible en mas de 15 segundos.

Para que los servicios de seguridad funcionen en caso de incendio, los equipos y materiales utilizados deben presentar, por construcción o por instalación, una resistencia al fuego de duración apropiada.

La fuente de alimentación en el caso que nos ocupa será mediante un grupo electrógeno diesel de 100 / 110 KVA, instalado en local independiente.

Se ha proyectado dotar con suministro complementario de reserva, los siguientes servicios:

100 % de las instalaciones de alumbrado interior.

100 % de las instalaciones de fuerza elevadores

100 % de las instalaciones existentes actualmente a grupo

Para resolver el suministro complementario de reserva a los servicios mencionados, se proyectan un grupo electrógeno de 100/110 KVA, con alternador a 400/230V, de arranque automático. Para la gestión de todas las secuencias y maniobras automáticas de arranque, conmutación y parada, se equipará un cuadro de control y de potencia.

Este suministro se conectará, ante el fallo del servicio normal de la Compañía Suministradora, a barras correspondientes a los servicios prioritarios del Nuevo Cuadro General de Baja Tensión, a través del sistema de conmutación, de modo que proporcione alimentación a los diferentes cuadros secundarios de servicios prioritarios, realizándose un solo deslastrado, corte de barras se servicios no prioritarios, en el cuadro general de baja tensión, de los servicios no esenciales.

Desde en nuevo Cuadro General se dará servicio de grupo al Cuadro Existente.

El Grupo Electrógenos estará instalado en una sala para uso exclusivo, situado en planta semisótano, con condiciones adecuadas para los requerimientos específicos de los equipos, de entrada de aire para ventilación y combustión y salidas de aire caliente de refrigeración del motor y gases de escape. Estarán dotadas de silenciadores para atenuar el nivel sonoro a los niveles exigidos por la normativa.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por el Suministro Normal o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

Cuadros Eléctricos

Elementos de Mando y Protección

En los esquemas unifilares quedan detallados todos los elementos de mando y protección.

Como protección ante contactos indirectos se instala Interruptores diferenciales, regulables en cabeceras de línea de cuadro general y de alta sensibilidad en cuadros secundarios y terciarios

Como protección ante sobreintensidades y cortocircuito, todas y cada una de las salidas, será protegida por un interruptor automático magnetotérmico de corte omnipolar.

Cuadro General de Distribución

Los armarios serán metálicos con puerta, construido a partir de chapa de acero. Protegido exterior e interiormente con pintura epoxi, grado de protección IP-55.

Los armarios estarán provistos de placas soporte y chasis de montaje, con placa protectora metálica. Los chasis de montaje estarán diseñados para los aparatos proyectados, dispondrá de perfil simétrico de 35 mm, según norma DIN 46277 y regleta de conexión de neutros o tierras. Los Chasis de montaje estarán diseñados de forma que no sea accesible desde el exterior ningún tipo de contacto o borne.

Serán lo suficientemente amplio para albergar con holgura todos los elementos de mando y protección que se reseñan en el esquema correspondiente.

Dispondrán de cierre y bloqueo por llave.

Los armarios estarán conectados a la red de tierras, así mismo serán conectadas a tierra las puertas de estos. Así mismo dispondrá de barras para tierras.



Será rotulado de forma que sea fácilmente identificable cada uno de los circuitos, así como sus elementos de mando y protección. Dispondrán así mismo de sinóptico.

Dispondrá de bolsa porta planos, en la que permanecerá depositado permanentemente planos y esquema de la instalación.

La aparamenta, toda ella según esquema Unifilar, para una intensidad de cortocircuito de al menos 35 KA.

Cuadro Secundarios

Los armarios serán metálicos con puerta, construido a partir de chapa de acero. Protegido exterior e interiormente con pintura epoxi, grado de protección IP-55.

Los armarios estarán provistos de placas soporte y chasis de montaje, con placa protectora metálica. Los chasis de montaje estarán diseñados para los aparatos proyectados, dispondrá de perfil simétrico de 35 mm, según norma DIN 46277 y regleta de conexión de neutros o tierras. Los Chasis de montaje estarán diseñados de forma que no sea accesible desde el exterior ningún tipo de contacto o borne.

Serán lo suficientemente amplio para albergar con holgura todos los elementos de mando y protección que se reseñan en el esquema correspondiente.

Dispondrán de cierre y bloqueo por llave.

Los armarios estarán conectados a la red de tierras, así mismo serán conectadas a tierra las puertas de estos. Así mismo dispondrá de barras para tierras.

Será rotulado de forma que sea fácilmente identificable cada uno de los circuitos, así como sus elementos de mando y protección..

Dispondrá de bolsa porta planos, en la que permanecerá depositado permanentemente planos y esquema de la instalación, o bien dispondrán del esquema impreso.

La aparamenta, toda ella según esquema Unifilar, para una intensidad de cortocircuito de al menos 10 KA.

Cuadros Terciarios

Los armarios serán metálicos o aislantes con puerta.

Los armarios estarán provistos de placas soporte y chasis de montaje, con placa protectora. Dispondrán de perfil simétrico de 35 mm, según norma DIN 46277 y regleta de conexión de neutros o tierras. Los Chasis de montaje estarán diseñados de forma que no sea accesible desde el exterior ningún tipo de contacto o borne.

Serán lo suficientemente amplio para albergar con holgura todos los elementos de mando y protección que se reseñan en el esquema correspondiente.

Los armarios estarán conectados a la red de tierras. Así mismo dispondrá de barras para tierras.

Será rotulado de forma que sea fácilmente identificable cada uno de los circuitos, así como sus elementos de mando y protección..

Dispondrán del esquema impreso.

La aparamenta, toda ella según esquema Unifilar, para una intensidad de cortocircuito de al menos 10 KA.

La relación de cuadros secundarios instalados, cada uno de ellos alimentados desde el Cuadro General, es la siguiente:



CUADRO GENERAL
C. Alumbrado Semisótano
C. Alumbrado Planta
C. Ascensor
Cuadro Climatización 1
Cuadro Climatización 2
Cuadro Sala Calderas
C. Grupo Presión
C. Depuración
C. Fuerza Semisótano
C. Fuerza Planta
C. Alumbrado Exterior

Alumbrado de Emergencia

Las instalaciones destinadas a alumbrado de emergencia tienen por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

Alumbrado de Seguridad

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o antipánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.



El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Iluminación de Balizamiento.

La iluminación de balizamiento se dispondrá en cada uno de los peldaños o rampas con una inclinación superior al 8% del local con la suficiente intensidad para que pueda iluminar la huella.

Se instalará a razón de un equipo por cada metro lineal de la anchura o fracción. Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar

Alumbrado de Reemplazamiento

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales.

Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

Lugares en que deberán instalarse Alumbrado de Emergencia

Se deberá instalar alumbrado de seguridad en las siguientes zonas los locales de pública concurrencia:

En todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas

En los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos Residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.

En los aseos generales de planta en edificios de acceso público.

En los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.

En los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

En las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.

En todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.

En toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación. en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida

Cerca de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.
Cerca de cada cambio de nivel.

Cerca de cada puesto de primeros auxilios.

Cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.

En los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente

Generalidades del Alumbrado de Emergencia Proyectoado

El alumbrado de emergencia se diseña con luminarias autónomas de emergencia, provistas de señalización permanente.

Estos equipos autónomos entrarán en funcionamiento cuando la tensión de alimentación descienda por debajo del 70 % de su valor nominal. La autonomía de estos equipos será como mínimo de 1 hora a partir del instante del fallo, manteniendo a largo del tiempo las condiciones que se establecen a continuación.

La iluminancia mínima, a nivel del suelo en las vías de evacuación, medida en los ejes de pasillos y escaleras será de 1 lux.

La iluminancia en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución iluminancia mínima será de 5 lux.



La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

Se adjuntan cálculos luminotécnicos del alumbrado de emergencia para diferentes zonas, en base a la solución adoptada.

Las luminarias autónomas de emergencia y señalización deberán cumplir las siguientes normas.

Norma UNE-20.062 (Equipos con lámparas incandescentes)
Norma UNE-20.392 (Equipos con lámparas de Fluorescencia)
Norma UNE-EN 60.598 (Norma Europea)

Los aparatos, como mínimo, serán con Grado de protección IP-227, siendo en zonas húmedas IP-667

Los bloques autónomos a utilizar satisfarán además:

Autonomía mínima 1 hora
Dispondrán de señalización

En el apartado de cálculos, que se adjunta, queda justificada la dotación del alumbrado de emergencia.

Los bloques autónomos reseñados serán alimentados mediante líneas independientes, alimentadas desde los Cuadros Secundarios, a través de Interruptores Diferenciales intensidad nominal 40 A, alta sensibilidad.

Cada uno de los referidos circuitos estará protegido por un interruptor automático de dos polos, In = 10 A, Icc = 10 kA, curva de disparo C.

Tubo protector según norma UNE- EN 50086, diámetro 16 mm.

Los conductos de alimentación pertenecientes al alumbrado de emergencia estarán separados de cualquier otra canalización como mínimo 50 mm.

Líneas de Alimentación a Cuadros Secundarios

Los conductores usados para las líneas de alimentación a cuadros secundarios cumplirán las siguientes características:

Para servicios Prioritarios:

Serán trifásicos, 3F+N
La tensión de aislamiento será de 0,6/1Kv, Cu, aislados y unipolares.
Aislamiento termoestable especial igniúfo
Resistente al fuego UNE-EN-50200 PH-90
Designación SZ1-K
Cubierta: Poliolefina color NARANJA, 'Temperatura máxima de utilización: 90 ° C
Características constructivas: IEC 60502; (IEC-60331)
No propagador incendio EN 50266 (IEC-60332-3)
Libre de Halógenos EN 50267-2 (IEC 60754)
Baja emisión de humos opacos EN 50268-2 (IEC 61034)

Para servicios No Prioritarios:

Serán trifásicos, 3F+N
La tensión de aislamiento será de 0,6/1Kv, Cu, aislados y unipolares
Aislamiento: XLPE
Designación RZ1-K
Cubierta: Poliolefina (VERDE'), Temperatura máxima de utilización: 90 ° C
Características constructivas: UNE-21123.4
No propagador del incendio UNE EN 50266
Libre de Halógenos (IEC-60.754.1)
Baja emisión de humos opacos (Transmitancia superior 90 % s/ UNE-EN 50268) IEC 61.034

Se dispondrá en cada una de las plantas un registro practicable por cada canaladura vertical, disponiéndose placas cortafuegos de chapa galvanizada RF-60 en la parte inferior cada dos plantas.

Las secciones de cada una de estas líneas, determinadas según apartado de cálculos, son las siguientes:



CUADRO GENERAL		
RED	185	RZ1 0,6/1 KV
GRUPO	70	SZ1 - 0,6/KV PF 90 min.
CUADROS PROYECTADOS		
C. Al. Semisótano	10	SZ1 - 0,6/KV PF 90 min.
C. Al. Planta	50	SZ1 - 0,6/KV PF 90 min.
FUERZA PRIORITARIA		SZ1 - 0,6/KV PF 90 min.
C. Ascensor	25	SZ1 - 0,6/KV PF 90 min.
Servicios No Prioritarios		
FUERZA NO PRIORIT.		
Cuadro Climatización 1	25	RZ1 0,6/1 KV
Cuadro Climatización 2	25	RZ1 0,6/1 KV
Cuadro Sala Calderas	10	RZ1 0,6/1 KV
C. Grupo Presión	10	RZ1 0,6/1 KV
C. Depuración	16	RZ1 0,6/1 KV
C.F. Semisótano	10	RZ1 0,6/1 KV
C. F. Planta	25	RZ1 0,6/1 KV
ALUMB. NO PRIORIT.		RZ1 0,6/1 KV
C. Alumbrado Exterior	16	RZ1 0,6/1 KV
CUADROS EXISTENTES		
CARGAS PISCINA EXISTENTE		
C. GENERAL EXIST RED	120	RZ1 0,6/1 KV
C. GENERAL EXIST GRUPO	25	SZ1 - 0,6/KV PF 90 min.

Distribución Interior

Tubos Protectores

Se realizará la protección de conductores de la instalación, mediante canalizaciones en tubo, con grado de protección 7 contra daños mecánicos, tanto cuando sea empotrado en paramentos verticales como cuando sea empotrado en suelos o fijado al aire en techos mediante bridas por encima del falso techo, todo ello según UNE-EN 50086-2-1 para tubos rígidos, UNE-EN 50086-2-2 para tubos curvables, UNE-EN 50086-2-3 para tubos flexibles, UNE-EN 50086-2-4 para tubos enterrados.

Las características mínimas de los tubos se ajustarán a las siguientes características:

Marca Aiscan o equivalente.
Tubo no propagador de la llama.
Diámetro no inferior a 20/25 mm
Estanqueidad IP-54
Grado de Protección 7 según norma UNE 20324
Resistencia al impacto > 2J a -15°C

Las canalizaciones en tramos vistos mediante tubos rígidos, roscado y curvable..

El diámetro de las canalizaciones será como mínimo el indicado en planos, estudiado de acuerdo con la instrucción ITC BT-21 del vigente R.E.B.T., que responderá, en función del tipo de montaje, superficie o empotrado, a las siguientes tablas:

Diámetros exteriores mínimos de los tubos para MONTAJE SUPERFICIAL en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir



Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores aislados o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será, como mínimo igual a 2,5 veces la sección ocupada por los conductores.

Diámetros exteriores mínimos de los tubos para MONTAJE EMPOTRADO en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	-
150	50	63	75	-	--
185	50	75	--	--	-
240	63	75	--	--	--

Para más de 5 conductores por tubo o para conductores o cables de secciones diferentes a instalar en el mismo tubo, su sección interior será como mínimo, igual a 3 veces la sección ocupada por los conductores.

En todo caso, salvo autorización expresa de la D.F. se utilizará un diámetro mínimo de 20 mm para alumbrado y 25 mm para otros usos.

Las Cajas de derivación y conexión serán de dimensiones adecuadas a su función y lo suficiente holgadas para un trabajo con seguridad, todas ellas estancas IP-65. Las conexiones en su interior se realizarán mediante fichas de conexión por tornillo.



Las uniones entre tubos y cajas de derivación, en superficie, serán con un grado mínimo de protección IP-55.

Conductores

Los conductores de líneas interiores serán de cobre no propagadores de llama H07RN aislamiento EPR (Policloropreno) de acuerdo con las normas UNE 21027

Se tendrá en cuenta la siguiente regla de colores:
NEGRO, GRIS Y MARRON.- Conductores de fase
AZUL CLARO.- Conductor neutro
BICOLOR, VERDE-AMARILLO.- Conductor de tierra
Líneas interiores: H07RN
Conectado de Cuadro: H07RN

Las secciones de los conductores serán según lo indicado en planos y esquemas, siendo en todo caso como mínimo de acuerdo a lo siguientes:

Alumbrado

Generales y Derivaciones a cada punto 1,5 mm²

Alumbrado de Emergencia:

Generales y Derivaciones a cada punto 1,5 mm²

Tomas Corriente 2P+TT de 10/16 A (Otros Usos)

Generales y Derivaciones a cada punto 2,5 mm²

Volúmenes de protección

Aplicación en locales con bañeras, duchas, duchas prefabricadas, bañeras de hidromasaje de viviendas, locales, oficinas, etc.

Para la instalación en estos locales se tendrá en cuenta los cuatro volúmenes que se definen a continuación. Los falsos techos y las mamparas no se consideran barreras a los efectos de separación de volúmenes.

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha

Delimitación

Altura, desde el suelo hasta 5 cm.

Radio de 1,20 m, para el caso de difusores de ducha móviles

Radio de 0,60 m, para el caso de difusores de ducha fijos

Instalaciones Permitidas

Grado de protección: IPX7

Cableado: únicamente el necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en ese volumen.

Mecanismos (UNE 60669-1): No permitidos

Otros Aparatos Fijos: aparatos que únicamente puedan ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen.

Volumen 1

Por encima del volumen 0

Delimitación

Altura por encima del volumen 0, o sea, desde 5 cm y hasta 2,25 metros

El volumen bajo bañeras o duchas, cuando este sea accesibles sin el uso de herramientas.

Radio de 1,20 m, para el caso de difusores de ducha móviles

Radio de 0,60 m, para el caso de difusores de ducha fijos

Instalaciones Permitidas

Grado de protección: IPX4, IPX2 por encima del nivel de un difusor fijo, IPX5 en el equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos

Cableado: únicamente el necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1.

Mecanismos (UNE 60669-1): No permitidos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión de 12 v de valor

eficaz en alterna o 30 V en continua, estando la fuente de alimentación fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.

Otros Aparatos Fijos: Aparatos alimentados a MBTS alimentados a una tensión de 12 v ca o 30 V cc.

Calentadores de agua, bombas de ducha, equipos de bañeras hidromasaje que cumplan con la norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección cd corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según UNE 20.460-4-41



Volumen 2

Alrededor del volumen 1

Delimitación

Altura por encima del volumen 1, o sea, desde 2,25 metros hasta los 3,00 metros

Alrededor del volumen 1, una distancia de 0,6 metros y una altura de 2,25 metros.

Instalaciones Permitidas

Grado de protección: IPX4, IPX2 por encima del nivel de un difusor fijo, IPX5 en los baños comunes que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos

Cableado: únicamente el necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0,1 y 2, y la parte de volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.

Mecanismos (UNE 60669-1): No permitidos, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión de 12 v de valor eficaz en alterna o 30 V en continua, estando la fuente de alimentación fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permiten también bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60742 o UNE-EN 61558-2-5

Otros Aparatos Fijos: Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores y unidades móviles para bañeras de que cumplan con la norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección con corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según UNE 20.460-4-41

Volumen 3

Alrededor del volumen 2

Delimitación

Altura por encima del volumen 2, o sea, desde 2,25 metros hasta los 3,00 metros

Alrededor del volumen 2, una distancia de 2,4 metros y una altura de 3,00 metros.

Bajo bañeras o duchas que sea accesibles solo mediante herramienta, siempre que este cierre disponga de una protección mínima de IPX4. Esta clasificación no es aplicable al espacio situado debajo de las bañeras de hidromasaje y cabinas.

Instalaciones Permitidas

Grado de protección: IPX5 en los baños comunes que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos

Cableado: Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0,1,2 y 3

Mecanismos (UNE 60669-1): Se permiten las bases si están protegidas, bien por un transformador de aislamiento o por MBTS, o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección con corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según UNE 20.460-4-41

Otros Aparatos Fijos: Se permiten los aparatos solo si están protegidas, bien por un transformador de aislamiento o por MBTS, o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección con corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según UNE 20.460-4-41

FIGURAS DE LA CLASIFICACIÓN DE LOS VOLÚMENES

Figura 3

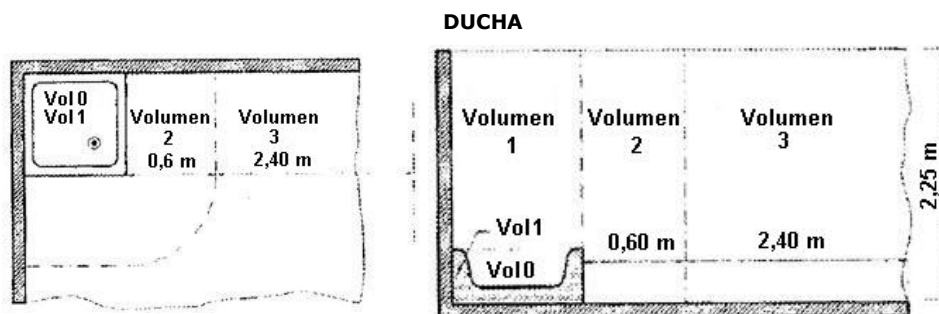




Figura 4

DUCHA CON PARED FIJA

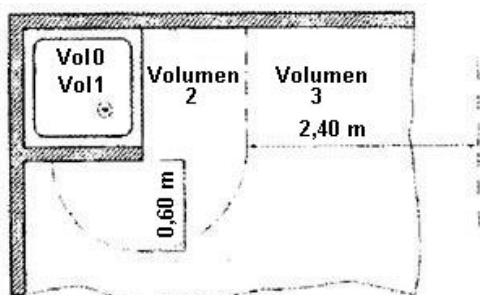


Figura 5

DUCHA SIN PLATO

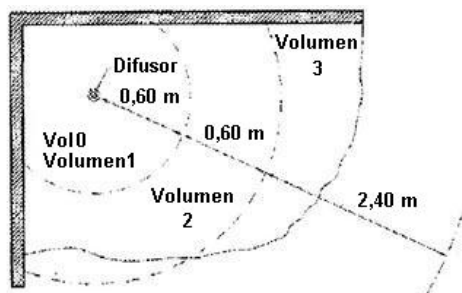
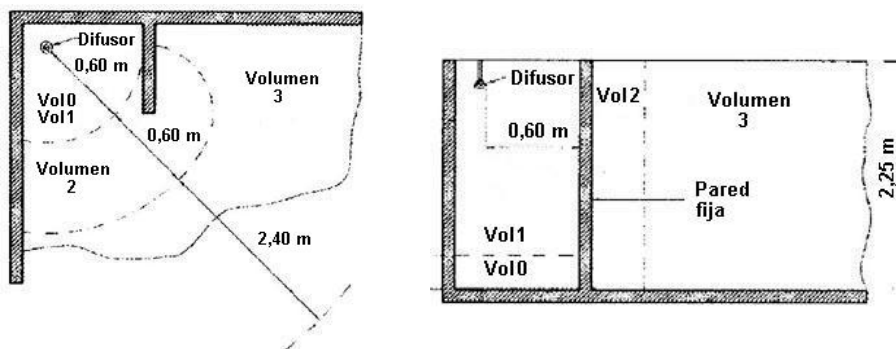


Figura 6

DUCHA SIN PLATO PERO CON PARED FIJA. DIFUSOR FIJO



Iluminación

Las soluciones propuestas para la iluminación de las distintas dependencias y zonas se reflejan en planos adjuntos, estudiadas en base a obtener unos niveles y uniformidades de confort, sin olvidar las componentes de eficiencia energética.

En líneas generales hemos adoptado los siguientes tipos de iluminación:

- Downlights empotrables*
- Luminarias empotrables modulares*

H E R R A E Z
ARQUITECTURA S. L.

EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ

RÚA NOVA N°55 BAJO 27001 LUGO



Luminarias adosadas
Luminarias y proyectores estancas
Apliques de pared
Luminarias para exterior

Las luminarias se dotaran especialmente con lámparas de tipo fluorescente, lámparas de descarga de tipo HQI para zona de vaso y exterior, para soluciones puntuales lámparas halógenas e incandescentes.

Distribución y reparto

La distribución de alumbrado se realizará, según se puede observar en los esquemas eléctricos, se realizará mediante líneas trifásicas que alimentarán los cuadros secundarios de planta o zona, desde estos cuadros partirán las distintas líneas monofásicas que alimentarán cada uno de los puntos de luz.

Cada una de estas líneas dispondrá de protección ante sobreintensidades mediante interruptores automáticos magneto térmicos de corte omnipolar y ante contactos indirectos mediante interruptores diferenciales bipolares de alta sensibilidad.

Las distintas líneas monofásicas serán conectadas de forma equilibrada.

La distribución de fuerza será realizará de análoga forma a lo descrito para el alumbrado, con excepción de las cargas trifásicas que serán alimentadas, lógicamente mediante línea trifásicas, adecuando a estas las protecciones ante sobreintensidades y ante contactos indirectos.

Los mecanismos para los encendidos localizados serán aptos hasta 10 A, dispondrá de cortocircuito incorporado en la placa en los casos excepcionales de que un cambio de sección en las líneas haga no valida la protección de cabecera.

La maniobra de zonas comunes y circulaciones se realizará desde ambas conserjería, para lo cual dispondrá cada una de ellas de una pantalla táctil interconectadas mediante bus que accionara un sistema de gestión inteligente basado en tecnología Lonworks VITA con capacidad para procesar un mínimo de 60 salidas.

Lo mecanismos de tomas de corriente dispondrán de toma de tierra.

Resistencia de Aislamiento y Rigidez Dieléctrica

Toda la instalación presentará una resistencia de aislamiento superior a $380 \text{ K}\square\square$

La rigidez dieléctrica a de ser tal que resista toda la instalación una tensión de prueba de 1.760 V. durante un minuto.

Sistemas de Protección

1. Contra contactos indirectos

La protección contra corrientes de defecto se realiza por medio de interruptores automáticos diferenciales de sensibilidad media (300 mA) en líneas de fuerza motriz, y de alta sensibilidad (30 mA) en líneas de tomas de corriente y alumbrado, en asociación con un circuito de puesta a tierra, dimensionado de forma que la tensión de defecto no alcance un valor superior a 50 V, en zonas secas, y a 24 V en zonas húmedas, para lo que es suficiente con alcanzar una resistencia máxima de tierra de 80 Ohm, para el caso más desfavorable (los valores prácticos de la resistencia de puesta a tierra serán mucho menores).

Corresponde a lo especificado por la instrucción ITCBT-024.

2. Contra sobreintensidades y cortocircuitos

Las líneas se protegerán contra cortocircuitos y sobreintensidades mediante elementos de corte tipo magnetotérmico con curva de disparo calibrada y adecuada a la sección del conductor a proteger. Se instalarán estos interruptores automáticos magnetotérmicos en el origen de cada línea independiente de distribución y en los puntos donde se produzca una reducción de la intensidad admisible.

Corresponde a lo especificado por la instrucción ITCBT-022.

3. Protección externa

Para la protección de la edificación contra las descargas atmosféricas se instalará un sistema de protección contra rayos (SPCR) con un nivel de protección II según UNE 21.185 (IEC-1024)



Este sistema estará compuesto por:

Instalación captadora.
Instalación derivadora.
Sistema de puesta a tierra.
Equipotencialidad.

Toma de Tierra

Será realizada desde la tierra de estructura, existente, mediante conductor de cobre desnudo de 35 mm² y picas de acero/cobre aleadas molecularmente, longitud 2 metros y diámetro 16 mm., provistas de las correspondientes grapas de conexión.

Los conductores de protección a utilizar serán de las secciones se obtendrán por calculo conforme a lo indicado en la norma UNE 20460.

La totalidad de las carcasas metálicas de aparatos de alumbrado, armarios, tomas de corriente, bandejas metálicas y cualquier otro elemento susceptible de ponerse bajo tensión será puesto a tierra.

Cálculos Justificativos de Caídas de Tensión.-

Para el cálculo de potencia y la sección de los conductores se ha seguido lo que especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, actualmente en vigor y el que especifica las Hojas de Interpretación del Ministerio de Industria.

Para el cálculo de las secciones de los conductores se han seguido los siguientes pasos:

a) Se ha calculado la intensidad del circuito mediante las fórmulas siguientes:

Circuito monofásico: $I = W / U_s \times \cos \phi$

Circuito trifásico: $I = W / 1,73 \times U_s \times \cos \phi$

b) Para el cálculo de la sección del mismo conductor, se ha efectuado la siguiente fórmula:

Circuito monofásico: $S = 2 \times W \times L / R \times U_s \times u$

Circuito trifásico: $S = 1,73 \times W \times L / R \times U_s \times u$

Siendo R la conductividad del cobre.

En el cálculo de las secciones se ha tenido en cuenta que la caída de tensión no sea superior al 1% para las líneas desde el cuadro general de baja tensión y el cuadro secundario, dejando el resto para la caída de tensión desde el cuadro secundario al punto de consumo, sumando un total del 5% en fuerza y del 3% en alumbrado.

Los diferentes resultados son expuestos en el apartado de cálculos.



3.10.4.- CLIMATIZACION

1. - CARACTERISTICAS GENERALES DE LA INSTALACION

1.1. Descripción del edificio.

Se trata de la ampliación de la piscina cubierta y climatizada del Parque de La Milagrosa en Lugo. En la planta semisótano se encuentran los vasos de las piscinas y los cuartos de instalaciones.

La ampliación consiste en un nuevo vaso de piscina, al lado del existente y en el mismo recinto, así como la renovación de los vestuarios.

En la reforma de las instalaciones se incluyen nuevos climatizadores para los vestuarios de piscina (CL-1) y del polideportivo (CL-2), así como la regulación para el climatizador del recinto de piscina existente (CL-5), además del climatizador y de los fan-coils para las zonas nuevas de la ampliación de la piscina, según se detalla más adelante.

El edificio se compone de los siguientes locales:

DEPENDENCIAS	SUPERFICIE
Vaso de piscina existente	312.50 m2
Vaso de piscina nuevo	312.50 m2
Vestíbulo	231.00 m2
Distribuidor pta. Segunda	48,40 m2
Gimnasio pta. Segunda	65.85 m2
Distribuidor pta. Tercera	49.20 m2
Vestuarios de piscina	368.00 m2
Vestuarios de polideportivo	178.00 m2
Vestuarios de personal	27.00 m2
Despacho pta. Baja	13.00 m2
Monitores	13.00 m2

Las instalaciones que se proyectan comprenden todo lo relativo a la climatización del recinto de piscina, calefacción y renovación del aire en vestuarios, vestíbulos, calentamiento del agua de piscina y producción de agua caliente sanitaria.

1.2. Sistema de instalación elegido y su justificación.

1.2.1. Condiciones de diseño

Se toman como datos de partida para la realización del proyecto los siguientes:

Condiciones exteriores:

- Verano:
 - * Temperatura exterior (bulbo seco): + 29.2°C.
 - * Variación diaria de temperatura: 9°C.
 - * Humedad relativa exterior: 38%
- Invierno:
 - * Temperatura exterior de diseño (bulbo seco): -2°C.
 - * Humedad relativa exterior: 85 %
- Grados día 827 (Base de 15°C)
- Latitud norte 43° 15'

Condiciones interiores:

Temperatura interior en el recinto de piscina: 26°C
Humedad relativa en el recinto de piscina: 70%
Temperatura del agua de piscina: 26°C
Temperatura locales vestuarios: 20°C
Temperatura vestíbulos y despachos: 20°C



Las temperaturas y humedades de diseño en cada una de los locales se resumen a continuación:

DEPENDENCIAS	INVIERNO		VERANO	
	Ts °C	HR %	Ts °C	HR %
Vaso de piscina existente	27°C	-	27°C	-
Vaso de piscina nueva	27°C	70%	27°C	70%
Vestíbulo	20°C	-	-	-
Distribuidor pta. Segunda	20°C	-	-	-
Gimnasio pta. Segunda	20°C	-	-	-
Distribuidor pta. Tercera	20°C	-	-	-
Vestuarios piscina	20°C	-	-	-
Vestuarios polideportivo	20°C	-	-	-
Vestuario de personal	20°C	-	-	-
Despacho pta. Baja	20°C	-	-	-
Monitores	20°C	-	-	-

La estimación de cargas se ha realizado teniendo en cuenta los siguientes conceptos:

- Características de los materiales utilizados en su construcción.
- Condiciones térmicas interiores y exteriores.
- Niveles de ocupación para este tipo de locales.
- Niveles de ventilación según las normas U.N.E.
- Niveles de iluminación previstos.
- Orientación del edificio.

Existen varios tipos diferentes de cerramientos en toda la instalación, que se detallan en el Anexo correspondiente al cálculo de cargas térmicas donde se especifica la composición de cada cerramiento, así como la superficie total de cada uno de ellos.

1.2.2. Solución adoptada

Sistema elegido

Atendiendo a los diversos factores influyentes tales como: posibilidades de regulación, economía de la energía, comparación de la inversión inicial y el consumo energético posterior, condiciones de confort, protección del medio ambiente, etc. se ha optado por el siguiente sistema:

Producción térmica: El sistema será centralizado para todo el edificio, realizándose la producción de A.C.S. por acumulación.

El cálculo y características de las calderas se realizará en el capítulo de componentes, empleando como combustible gas natural.

El fluido térmico será agua caliente a 80°C a la impulsión y a 65°C el retomo.

El sistema de terminales: Se ha elegido para la emisión calorífica climatizadores de aire.

Red de tuberías: Las conducciones serán de materiales adecuados cumpliendo las Normas UNE sobre las mismas. La distribución y tipo se detalla a continuación:

Tubería general de acero DIN 2440
Columnas verticales en acero DIN 2440.

En el diseño de la climatización, distinguiremos cuatro zonas diferenciadas:

Recinto de piscina: se climatiza mediante unidad de tratamiento de aire todo aire exterior con recuperación de calor equipada con batería de calor por agua caliente.

Zona de vestuarios: constituida por las salas de vestuarios que se climatizarán mediante unidades de tratamiento de aire todo aire exterior con recuperación de calor equipada con batería de calor por agua caliente.

Zona de vestíbulo: se climatizará a esta zona mediante unidad de tratamiento de aire todo aire exterior con recuperación de calor equipada con batería de calor por agua caliente.

Zonas de Gimnasio de planta Segunda y vestíbulo de planta Tercera: se climatizará a estas zonas mediante unidades de tratamiento de aire equipada con batería de calor por agua caliente con aportación de aire exterior.



Zona de Despacho y Monitores: se climatizará a estas zonas mediante unidades de tratamiento de aire equipada con batería de calor por agua caliente con aportación de aire exterior.

Se adopta un sistema con producción de agua caliente por caldera para los distintos usos y deshumidificación en el recinto de piscina mediante climatizador todo aire exterior con recuperación de calor.

Para el calentamiento del vaso de piscina se ha dispuesto un intercambiador de placas con su correspondiente circuito hidráulico.

Para la producción de agua caliente sanitaria se dispone un intercambiador de placas y dos depósitos acumuladores de 2.500 litros de capacidad.

Las unidades de tratamiento de aire quedan distribuidas de la siguiente forma:

Zona	Uso	Designación equipo
1	Vestuario piscina	CL-1
2	Vestuario polideportivo	CL-2
3	Vestíbulo	CL-3
4	Piscina nueva	CL-4
5	Piscina existente	CL-5
6	Vestuario personal	FC-01
7	Despacho	FC-02
8	Monitores	FC-03
9	Gimnasio planta Segunda	FC-04 y FC-05
10	Vestíbulo planta Tercera	FC-06

El equipo de piscina CL-5, la unidades de tratamiento de aire CL-1 y CL-2 se sitúan en la planta semisótano del edificio existente, de acuerdo con lo reflejado en el plano correspondiente. Las unidades CL-3 y CL-4 se sitúan en la planta semisótano del edificio nuevo. Las unidades FC-01 a FC-06 se sitúan en los falsos techos de sus respectivos locales.

Se dispone una sala de máquinas en la planta semisótano del edificio nuevo en el lugar indicado en los planos. En dicha sala se alojarán las calderas para producción de agua caliente y las bombas de circulación.

Justificación de la solución adoptada

En la justificación del sistema que se propone intervienen fundamentalmente los siguientes factores:

Seguridad de explotación.
Fiabilidad del sistema.
Precio del combustible.
Sencillez de montaje.
Optimización coste económico de mantenimiento.

Con el objeto de reducir los costes de explotación de una instalación compleja de un alto uso, como son las Piscinas Climatizadas, se ha intentado desarrollar la instalación sin renunciar a la necesidad de dar altas prestaciones y calidad en las mismas a los usuarios. Dentro de este contexto no se pueden olvidar que los costes de paradas innecesarias o deficientes funcionamientos, tienen una importante repercusión en los costes de explotación de toda la instalación. Ante estas dos premisas (ahorro energético y eficaz funcionamiento) hemos abordado el desarrollo de la instalación basándonos en dos aspectos principalmente: la recuperación de energía y la concepción de la instalación como un todo, es decir, una automatización integral.

Además como parte muy importante a la hora de reducir los costes de explotación, en razón a altos consumos, tanto de energía térmica como eléctrica, que demanda éste tipo de instalaciones, hemos proyectado la instalación de PANELES SOLARES.

Proponemos una instalación solar formada simplemente por un circuito primario y un secundario, que intercambia el calor solar por medio de un intercambiador de placas. El esquema propuesto aparece en el Anexo de Planos. A continuación indicamos las ventajas que presenta el esquema que proponemos:

- Ahorro en fluido caloportador. Con esta configuración el circuito primario tiene el menor volumen posible, con lo que se ahorra fluido caloportador (y anticongelante).
- Aprovechamiento de la energía solar residual del verano para el calentamiento de ACS, lo que maximiza la



producción del sistema solar.

Cálculos energéticos y económicos.

El planteamiento de nuestro diseño del sistema de producción de Climatización de piscina y producción de ACS ha sido el de demostrar la idoneidad de la aplicación de la energía solar en este tipo de instalaciones, compatible con un buen ahorro energético y la protección del medio ambiente, cubriendo la totalidad de las necesidades de Climatización de Piscina y producción de ACS mediante la combinación de dos calderas Vitoplex 300 de gas con los colectores solares.

2. – DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.1 Características de equipos instalados

Producción de agua caliente

2 Calderas monobloc de chapa de acero mod. VITOPLEX 300 de 345 kW de potencia, con todos los elementos auxiliares y de seguridad.

2 Quemador Monarch progresivo.

2 Vasos de expansión de 140 litros de capacidad.

2 Bombas aceleradoras para circuito primario.

Producción de agua caliente sanitaria

2 depósitos acumuladores verticales de 2.500 litros de capacidad, contruidos en chapa de acero inoxidable AISI-316.

1 Bomba aceleradora para circuito primario de A.C.S.

1 Bomba aceleradora para circuito secundario de A.C.S.

1 Bomba aceleradora para circuito recirculación de A.C.S.

1 Intercambiador de placas UFP-31 de 108 kW.

Calentamiento de vaso de piscina

1 Bomba aceleradora para circuito primario de piscina.

1 Intercambiador de placas UFP-51 de 159 kW

Unidades de tratamiento de aire

Las unidades de tratamiento de aire proyectadas presentan las siguientes características:

CL-1 Vestuario piscina

Caudal de aire impulsión: 5.130 m³/h

Caudal de aire retorno: 5.850 m³/h

Batería de calor: 39.214 Kcal/h

Caudal de aire exterior: 5.130 m³/h

T^a aire entrada 9°C

T^a aire de impulsión: 35°C

Potencia motor: 5,2 kW

CL-2 Vestuario polideportivo

Caudal de aire impulsión: 2.700 m³/h

Caudal de aire retorno: 3.960 m³/h

Batería de calor: 20.639 Kcal/h

Caudal de aire exterior: 2.700 m³/h

T^a aire entrada 9°C

T^a aire de impulsión: 35°C

Potencia motor: 3,7 kW

CL-3 Vestíbulo

Caudal de aire impulsión: 5.960 m³/h

Caudal de aire retorno: 5.960 m³/h

Batería de calor: 45.558 Kcal/h

Caudal de aire exterior: 5.960 m³/h

T^a aire entrada 9°C

T^a aire de impulsión: 35°C

Potencia motor: 3,7 kW

CL-4 Piscina nueva

Caudal de aire impulsión: 22.000 m³/h

Free-cooling



	Batería de calor: 161.700 Kcal/h Tª aire entrada 10°C Tª aire de impulsión: 35°C Potencia motor: 16,5 kW
FC-01 Vestuarios personal	Caudal de aire impulsión: 536 m3/h Potencia calorífica: 4,2 kW Potencia motor: 100 W
FC-02 Despacho	Caudal de aire impulsión: 536 m3/h Potencia calorífica: 4,2 kW Potencia motor: 100 W
FC-03 Monitores	Caudal de aire impulsión: 536 m3/h Potencia calorífica: 4,2 kW Potencia motor: 100 W
FC-04 Distribuidor planta segunda	Caudal de aire impulsión: 1.260 m3/h Potencia calorífica: 11,2 kW Potencia motor: 305 W
FC-05 Gimnasio planta segunda	Caudal de aire impulsión: 1.260 m3/h Potencia calorífica: 11,2 kW Potencia motor: 305 W
FC-06 Distribuidor planta tercera	Caudal de aire impulsión: 1.260 m3/h Potencia calorífica: 11,2 kW Potencia motor: 305 W

2.2. Distribución de aire.

La distribución de aire en el recinto de piscina está resuelta mediante conducto rectangular de chapa galvanizada. La impulsión de aire se resuelve por la parte superior del techo con conducto circular de chapa galvanizada y mediante toberas y difusores rotacionales. El retorno se prevé realizarlo mediante rejillas construidas en aluminio anodizado situadas en el suelo.

Para el resto de los locales se prevén distintas soluciones, efectuando la impulsión de aire desde el techo mediante difusores rotacionales o mediante rejillas del tipo lineal. El retorno se prevé realizarlo mediante rejillas del tipo lamas fijas a 45º construidas en aluminio anodizado situadas en el techo o bien por rejillas del tipo lineal.

Se ha proyectado para la conducción del aire tanto en los circuitos de ida como de retorno, conducto de chapa galvanizada de 0,6 - 0,8 mm. de espesor, de secciones circular o rectangular, según planos.

La distribución del aire se realizará en baja velocidad, estableciéndose unas velocidades en los conductos entre 8-9 m/s en la impulsión y de 6-9 m/s en la extracción, considerando una pérdida de carga entre 0,07 - 0,1 mm mcda/m. Las velocidades de salida en las rejillas difusoras están comprendidas entre 0,2 y 0,3 m/s, en el plano de ocupación, para evitar en lo posible corrientes de aire que produzcan sensación de frío.

2.3. Equipos de bombeo

Se ha previsto equipos de bombeo para los siguientes circuitos:

- B1 Primario caldera 1.
- B2 Primario caldera 2
- B3 Primario A.C.S.
- B4 Primario Vaso 1
- B5 Primario Vaso 2
- B6 Primario Equipos
- B7 Secundario A.C.S.
- B8 Recirculación A.C.S.

Las bombas eléctricas del circuito serán centrífugas del tipo rotor húmedo de características indicadas en otros documentos del proyecto.

2.4 Red de tuberías

Se ha previsto realizar toda la tubería de suministro de agua en los circuitos primarios con tubería de acero



negro DIN 2440. Se cumplirán las Normas UNE 100-151-98, UNE 100-152-98, UNE 19-040, UNE 19-045, UNE 19-047-85, UNE 19-048-85 y las prescripciones ITE 02.8, ITE 03.7, ITE 05.2 e ITE 06.4

La tubería debe ir soportada según especifica la instrucción I.T.E. correspondiente.

Para absorber las dilataciones lineales que sufren las tuberías metálicas al calentarse o enfriarse y en el paso por las juntas de dilatación del edificio, se ha previsto la instalación de dilatadores de acero inoxidable con tubo guía interior para conexión con bridas.

En los puntos más elevados de los circuitos de agua se instalarán purgadores automáticos de aire con llave de paso.

Para interconexión de los grupos electrobombas indicados en el punto anterior hasta cada uno de los elementos que componen la instalación de climatización, se ha previsto la instalación de varios circuitos hidráulicos.

Estarán contruidos en tubería de acero negro soldado DIN-2440, aislados con coquilla de Armaflex AF o similar, de espesores según normativa.

2.5. Regulación de temperatura

En la ITE-02.11.1 se fijan las variables objeto de dicha regulación para instalaciones colectivas como la que nos ocupa en este proyecto y que son:

La regulación de la temperatura en función de las condiciones térmicas exteriores.

La regulación de la temperatura de impulsión de agua en cada subsistema en función de la temperatura ambiente de local característico o de la de retorno.

En este proyecto se prevé la instalación de los equipos de regulación térmica en función de las condiciones exteriores de cada orientación para cada circuito, de forma que se mantenga la emisión de valores correspondientes a las temperaturas de consigna que se definen en el apartado correspondiente.

Aislamiento térmico

Todas las tuberías que discurren por locales no calefactados, dispondrán del aislamiento térmico adecuado de acuerdo con la instrucción ITE.02.10

El aislamiento a emplear, será del tipo armaflex o similar, los espesores se ajustarán a lo indicado en el apéndice 03.1

Control, regulación y gestión integral de toda la instalación.

El sistema de control gobernará la caldera, el grupo de paneles, la bomba de calor deshumectadora, los climatizadores, las bombas de recirculación, las válvulas motorizadas, leyendo las diferentes sondas de las variables externas e internas.

Controla la temperatura y humedad ambiente de la nave del vaso actuando de forma proporcional integral sobre la válvula de tres vías de la batería de calor de apoyo en la bomba deshumectadora, así como en la regulación propia de la máquina térmica. Cuando la entalpía exterior sea lo suficientemente elevada como para no ser conveniente deshumectar con la bomba de calor, el controlador actuará sobre el free-cooling de la bomba de calor deshumectando con aire exterior.

La aportación de aire nuevo para renovación mínima exigida por higiene, se realizará actuando sobre los servos de las compuertas del free-cooling, pudiéndose programar para vados niveles de ocupación variando de esta forma el caudal a aportar.

El climatizador dispuesto para vestuarios arrancará y parará de forma automática según el horario que se establezca, controlará la temperatura ambiente actual de forma proporcional sobre válvula de tres vías motorizada.

Instalación eléctrica. Potencia instalada

El cuadro eléctrico de maniobra y protección en el local anexo a sala de máquinas, estará compuesto por armario metálico conteniendo todos los elementos necesarios y desde el se alimenta a los quemadores, bombas circuladoras y demás elementos. La instalación de alimentación eléctrica a cada uno de los componentes de la sala se realizará con conductores unipolares de cobre de aislamiento PVC750 V., bajo tubo de acero blindado de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión RBT026.



Se instalará un interruptor general de seguridad lo más próximo posible a la puerta de acceso a la sala de calderas.

La instalación eléctrica se describirá en el proyecto específico

3. - EXIGENCIA DE RENDIMIENTO Y AHORRO ENERGETICO

Se procede al análisis de cada punto que incida en nuestra instalación.

3.1. Temperatura interior de proyecto

Se ha seguido lo indicado en la instrucción I.T.E. 10.2., sobre condiciones ambientales en piscinas.

Temperatura interior en el recinto de piscina: 27°C

Humedad relativa en el recinto de piscina: 70%

Temperatura del agua de piscina: 26°C

Temperatura locales vestuarios: 20°C

Temperatura vestíbulos: 20°C

Temperatura despacho y monitores: 20°C

3.2. Ventilación

Los caudales de aire de ventilación de todas las zonas se han tomado de los valores indicados en la Norma UNE 100.011, según ITE 02.2.2.

3.3. Ruidos y vibraciones

Rara los cálculos de los difusores, multitoberas, rejillas, conductos y máquinas se han tenido en cuenta que los niveles de presión sonora no rebasen en ningún caso los indicados en la tabla 3 de la ITE 02.2.3.1 para este tipo de actividades, que para salas generales el nivel es de 40 NC.

Los niveles citados de todos los elementos son admisibles, tanto desde el punto de vista de la actividad interior como de su repercusión medioambiental.

La maquinaria susceptible de provocar vibraciones está apoyada sobre bancadas y soportes antivibratorios, de manera que las vibraciones producidas por transmisión quedan anuladas.

3.4. Aislamiento térmico.

Todas las tuberías de agua estarán forradas con coquilla de Neopreno Armaflex AF, de las siguientes características:

Conductividad = 0.035 W/m. K

Factor de resistencia al vapor de agua ≥ 7.000

Reacción al fuego: M-1

Temperatura de utilización: -40°C a +85°C.

Los espesores utilizados estarán se corresponderán con lo indicado en el Apéndice 03.1.2.1 de acuerdo con lo indicado en la ITE 02.10.

Las pérdidas de energía con este aislamiento no superan el 5% de la potencia útil instalada.

3.5. Cuadro eléctrico de Climatización

Se instalará un cuadro eléctrico para el control y protección de la instalación de aire acondicionado, situado en la sala de máquinas y que alimentará a los siguientes elementos descritos en el plano correspondiente.

Este cuadro se alimentará desde el cuadro general de BT del local, situado en la planta semisótano, con línea protegida de sección adecuada a la intensidad y tensión de suministro, de acuerdo con el R.E.B.T.

El cuadro estará formado por un armario metálico dimensionado para una capacidad de un 120%, para cubrir posibles ampliaciones y tendrá un grado de protección IP-559. Este cuadro contendrá el aparellaje de control, maniobra y protección descrito en el esquema unifilar correspondiente.

La instalación eléctrica se ajustará al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones complementarias de 9 de Octubre de 1973.

4. - NORMATIVA A CUMPLIR

A las instalaciones proyectadas se le son de aplicación las reglamentaciones siguientes:

a)Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE), R.D. 1751/1998.

b)Norma Básica de la Edificación NBE-CT-79 - Condiciones térmicas en los edificios.

c)Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas. Instrucciones Complementarias MI IF.

d)Reglamento de Aparatos a Presión. Instrucción Técnica MIE-APA.

e)Norma Básica de la Edificación NBE-CA-82. Condiciones acústicas en los edificios.

f)Decreto 833/1975. Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.

g)Ordenanza General de Higiene y Seguridad del Trabajo.

h)Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Instrucciones Complementarias MI BT.



i) Norma Básica NBE-CPI-96, de Protección contra Incendios en los edificios.

4. – Hoja justificativa del cálculo de climatización de la piscina.



CALCULO DE PISCINAS CUBIERTAS

Datos de la instalación

¿Es una piscina cubierta? : Si
 Numero de vasos : 1
 Horas de funcionamiento diario : 16 h
 Altura sobre el nivel del mar : 465 m

Datos invierno

Temperatura del agua de la red o inicial : 10 °C
 Temperatura media del aire exterior : 5 °C
 Humedad relativa media del aire exterior : 85 %

Datos del local

Numero de espectadores : 1
 Temperatura del aire del local : 27 °C
 Humedad relativa del local : 70 %
 Volumen del local : 3802 m3

Puesta en marcha

Nº de horas de puesta en marcha : 120 h

Datos de verano

Temperatura del aire exterior : 29.2 °C
 Humedad relativa del aire exterior : 38 %

Datos iniciales		Vaso nº 1
¿Tiene manta térmica?		No
Factor de forma vaso / cielo	%	15
Superficie del vaso	m2	312.5
Ancho del vaso	m	12.5
Volumen de agua del vaso	m3	562.5
Temperatura final del agua del vaso	°C	26
Ocupación dentro del vaso	Personas/m2/h	0.2

Resultados - Puesta en marcha	Local ventilado con aire sin tratar	
	Piscina	Vaso nº 1
Pot. necesaria para calentar el agua	162.69 kW	162.69 kW

Resultados - Mantenimiento	Piscina	Vaso nº 1
Potencia media diaria	55.45 kW	55.45 kW
Potencia punta en periodo de baños	64.58 kW	64.58 kW

Nota al mantenimiento del vaso nº 1
 Nota : Si en vez de utilizar la potencia punta se utiliza la potencia media, esto es 55.45 kW en vez de 64.58 kW, al final del día se tendrá una temperatura del agua de 25.78 °C, 0.22 °C por debajo de la especificada.

5.

CALCULO DE PISCINAS CUBIERTAS

Resultado - Aire de renovación	Piscina	Vaso nº 1
Aire exterior total de renovación (m3/h)	4334.5	4334.5

Suponiendo : Por cada espectador : 22 m3/h y Por cada bañista : 36 m3/h

Recuerde que esto representa el aire exterior. El aire total de impulsión debe oscilar entre 3 y 8 veces el volumen del local, en este caso entre 11406.0 m3/h y 30416.0 m3/h, si no habrá lugares donde se concentrara humedad.

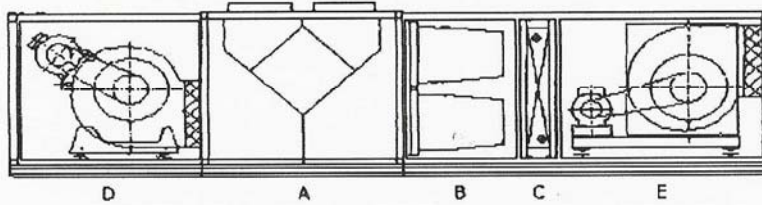
Resultado - Deshumidificación	Aire exterior en cantidad variable.	
	Piscina	Vaso nº 1
Caudal máximo de aire exterior (m3/h)	7328.80	7328.80



CL-1

Climatizador modelo: CLA-2012/1

Ubicación: Interior. Terminación: Bastidores de aluminio cerrado, Panel exterior plastificado, Aislamiento de 50 mm. de Lana de Roca, con Panel Sandwich, Bandeja en acero inoxidable aislada (si procede), Bancada. Elementos de seguridad marcado CE.



DIMENSIONES APROXIMADAS: (Las definitivas se indicarán en el plano constructivo)
ANCHO: 1375 mm. ALTO: 855 mm. LARGO: 4300 mm. PESO EN VACIO APROX.: 766 kg. Construcción en 1 módulo.
D: 975mm. A: 1275mm. B: 750mm. C: 225mm. E: 975mm. L. Bastidores: 100mm.

FILTROS

B: FILTRO DE BOLSAS: Clase F-S. Eficacia: 50 % (Según test Dust Spot)

RECUPERADORES

Posición	Tipo	Modelo	m ³ /h Caudal	Filtros	Compuertas	Actuadores
A	Estático	BEAL04N 120	5850	Exterior-Extraído.	Exterior-Extraído--	N

BATERIAS

Posición	Modelo	m ³ /h Caudal	m/s Veloc.	Temp°C/HR% Entrada Aire	Temp°C/HR% Salida Aire	Pa PCAire	Temp°C E/S Agua	KCal/h Potencia
C	10T 2F1025 AC (Cu-Al)	5130	2,32	9,00 / -	35,00 / -	39,7	80,0 / 65,0	39.214

SECCION VENTILACION (Sección con panel sandwich de chapa perforada)

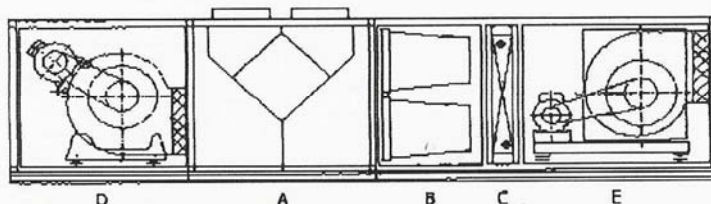
Posición	Modelo	m ³ /h Caudal	Pa PED	Pa PDIn	Pa PTot	RPM	db(A) Pot.Son	Rdto.	Pot. Abs.kw	Motor Pot.kw	Motor RPM	Motor Tensión
E	A 280R	5130	250	72	885	1653	85,1	0,586	2,152	3	1500	220/380v
D	12/12S	5850	250	169	703	1268	83,7	0,665	1,719	2,2	1500	220/380v



CL-2

Climatizador modelo: CLA-2010/1

Ubicación: Interior. Terminación: Bastidores de aluminio cerrado, Panel exterior plastificado, Aislamiento de 50 mm. de Lana de Roca, con Panel Sandwich, Bandeja en acero inoxidable aislada (si procede), Bancada. Elementos de seguridad marcado CE.



DIMENSIONES APROXIMADAS: (Las definitivas se Indicarán en el plano constructivo)
ANCHO: 1075 mm. ALTO: 855 mm. LARGO: 4150 mm. PESO EN VACIO APROX.: 654 kg. Construcción en 1 módulo.
D: 975mm. A: 1275mm. B: 750mm. C: 225mm. E: 825mm. L.Bastidores: 100mm.

FILTROS	
B: FILTRO DE BOLSAS: Clase F-5. Eficacia: 50 % (Según test Dust Spot)	

RECUPERADORES						
Posición	Tipo	Modelo	m ³ /h Caudal	Filtros	Compuertas	Actuadores
A	Estático	BEAL04N080	3960	Exterior-Extraído.	Exterior-Extraído-	N

BATERIAS									
Posición	Modelo	m ³ /h Caudal	m/s Veloc.	Temp°C/HR% Entrada Aire	Temp°C/HR% Salida Aire	Pa PCAire	Temp°C E/S Agua	KCal/h Potencia	
C	10T 2F 750 AC (Cu-Al)	2700	1,67	9,00 / -	35,00 / -	23,4	80,0 / 65,0	20.639	

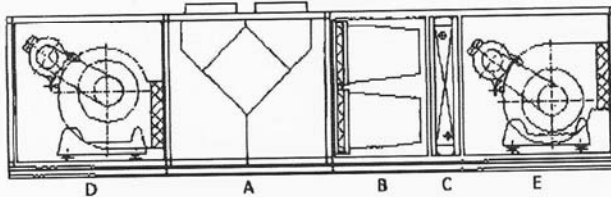
SECCION VENTILACION (Sección con panel sandwich de chapa perforada)												
Posición	Modelo	m ³ /h Caudal	Pa PED	Pa PDin	Pa PTot	RPM	db(A) Pot.Son	Rdto.	Pot. Abs.kw	Motor Pot.kw	Motor RPM	Motor Tensión
E	A 200L	2700	250	79	875	2441	86,9	0,464	1,413	2,2	1500	220/380v
D	10/10S	3960	250	178	711	1500	82,7	0,672	1,164	1,5	1500	220/380v



CL-3

Climatizador modelo: CLA-2012/1

Terminación: Bastidores de aluminio cerrado, Panel exterior plastificado, Aislamiento de 50 mm. de Lana de Roca, con Panel Sandwich, Bandeja en acero inoxidable aislada (si procede), Montaje Interior, Bancada. Elementos de seguridad marcado CE.



DIMENSIONES APROXIMADAS: (Las definitivas se indicarán en el plano constructivo)
ANCHO: 1375 mm. ALTO: 855 mm. LARGO: 4300 mm. PESO EN VACIO APROX.: 732 kg. Construcción en 1 módulo.
D: 975mm, A: 1275mm, B: 750mm, C: 225mm, E: 975mm. L.Bastidores: 100mm.

FILTROS

B: FILTRO DE BOLSAS: Clase F-5. Eficacia: 50 % (Según test Dust Spöt) [Incluye Prefiltro (Clase G-4. Eficacia: 90% según test Gravimétrico)]

RECUPERADORES

Posición	Tipo	Modelo	m ³ /h Caudal	Filtros	Compuertas	Actuadores
A	Estático	BEAL04N120	5960	Exterior-Extraído.	Exterior-Extraído--.	N

BATERIAS

Posición	Modelo	m ³ /h Caudal	m/s Veloc.	Temp°C/HR% Entrada Aire	Temp°C/HR% Salida Aire	Pa PCAire	Temp°C E/S Agua	KCal/h Potencia
C	10T 2F1025 AC (Cu-Al)	5960	2,69	9,00 / -	35,00 / -	50,4	80,0 / 65,0	45.558

SECCION VENTILACION (Sección con panel sandwich de chapa perforada)

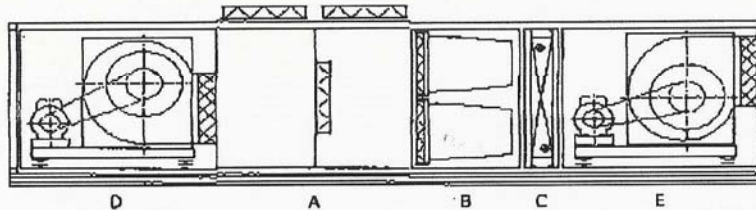
Posición	Modelo	m ³ /h Caudal	Pa PED	Pa PDin	Pa PTot	RPM	db(A) Pot.Son	Rdto.	Pot. Abs.kw	Motor Pot.kw	Motor RPM	Motor Tensión
E	12/12S	5960	25	91	710	1269	85,4	0,666	1,764	2,2	1500	220/380v
D	12/12S	5960	25	176	485	1004	80,9	0,660	1,216	1,5	1500	220/380v



CL-4

Climatizador modelo: CLA-2022/2

Ubicación: Interior. Terminación: Bastidores de aluminio cerrado, Panel exterior plastificado, Aislamiento de 50 mm. de Lana de Roca, con Panel Sandwich, Bandeja en acero inoxidable aislada (si procede), Bancada. Elementos de seguridad marcado CE.



DIMENSIONES APROXIMADAS: (Las definitivas se indicarán en el plano constructivo)
ANCHO: 1865 mm. ALTO: 1610 mm. LARGO: 5905 mm. PESO EN VACIO APROX.: 1822 kg. Construcción en 2 módulos.
D: 1500mm. A: 1500mm. B: 750mm. C: 225mm. E: 1650mm. L.Bastidores: 280mm.

A: SECCION FREE-COOLING: Disposición: 1 Frontal, 2 Super., Con compuerta(s) y actuador(es) prop.24v.

FILTROS

B: FILTRO DE BOLSAS: Clase F-5. Eficacia: 50 % (Según test Dust Spot) [Incluye Prefiltro (Clase G-4. Eficacia: 90% según test Gravimétrico)]

BATERIAS

Posición	Modelo	m ³ /h Caudal	m/s Veloc.	Temp°C/HR% Entrada Aire	Temp°C/HR% Salida Aire	Pa PCAire	Temp°C E/S Agua	KCal/h Potencia
C	20T 3F1400 AC (Cu-Al)	22000	3,64	10,00 / -	35,00 / -	107,1	80,0 / 65,0	161.700

SECCION VENTILACION (Sección con panel sandwich de chapa perforada)

Posición	Modelo	m ³ /h Caudal	Pa PED	Pa PDin	Pa PTot	RPM	db(A) Pot.Son	Rdto.	Pot. Abs.kw	Motor Pot.kw	Motor RPM	Motor Tensión
E	A 560R	22000	300	86	773	773	86,9	0,663	7,123	9	1500	380/660v
D	22/22T	22000	250	234	504	624	85,7	0,610	5,050	7,5	1500	380/660v



Cálculo Tubería

**TUBO DE ACERO DIN-2440
PRIMARIO DE VASO 2 (B-05)**

UNE 19.040

Circuito cerrado

Agua a 80°C

TRAMO	Caudal (l/h)	Long. Tub (m)	Long. Eq. (m)	Ø Nominal	Ø Ext. (mm)	Ø Int. (mm)	V (m/s)	Re	j (mmca/m)	DP Tub. (mmca)	DP Eq. (mmca)	Total (mmca)
General	9.328	60,0	25,0	2 1/2"	76,1	68,9	0,695	85.657	9	540	225	764
Valvulería												1.000
Filtro												3.500
Intercambiador												2.500
<i>Pérdida Máxima (mmca)</i>												7.764

SELECCIÓN DE LA BOMBA

CAUDAL NOMINAL 9.328 L/h

Presión cálculo 7,8 mca

Coefficiente seguridad 10% 0,8 mca

Presión diseño: 8,5 mca

TUBO DE ACERO NORMA DIN-2440 (UNE 19040)

Ø Nominal	Ø Ext. (mm)	Ø Int. (mm)	Espesor (mm)	Capacidad Litros/m.
1/2"	21,3	16,1	2,60	0,20
3/4"	26,9	21,7	2,60	0,37
1"	33,7	27,3	3,20	0,59
1 1/4"	42,4	36,0	3,20	1,02
1 1/2"	48,3	41,9	3,20	1,38
2"	60,3	53,1	3,60	2,21
2 1/2"	76,1	68,9	3,60	3,73
3"	88,9	80,9	4,00	5,14
4"	114,3	105,3	4,50	8,71
5"	139,7	129,7	5,00	13,21



Cálculo Tubería

**TUBO DE ACERO DIN-2440
PRIMARIO DE VASO 1 (B-04)**

UNE 19.040

Circuito cerrado

Agua a 80°C

TRAMO	Caudal (l/h)	Long. Tub. (m)	Long. Eq. (m)	Ø Nominal	Ø Ext. (mm)	Ø Int. (mm)	V (m/s)	Re	j (mmcda/m)	DP Tub. (mmcda)	DP Eq. (mmcda)	Total (mmcda)
												0
General	9.328	120,0	25,0	2 1/2"	76,1	68,9	0,695	85.657	9	1.079	225	1.304
Valvulería												1.000
Filtro												3.500
Intercambiador												2.500
											Pérdida Máxima (mmcda)	8.304

SELECCIÓN DE LA BOMBA

CAUDAL NOMINAL 9.328 L/h

Presión cálculo	8,3 mca
Coefficiente seguridad 10%	0,8 mca
Presión diseño:	<u>9,1 mca</u>

TUBO DE ACERO NORMA DIN-2440 (UNE 19040)

Ø Nominal	Ø Ext. (mm)	Ø Int. (mm)	Espesor (mm)	Capacidad Litros/m.
1/2"	21,3	16,1	2,60	0,20
3/4"	26,9	21,7	2,60	0,37
1"	33,7	27,3	3,20	0,59
1 1/4"	42,4	36,0	3,20	1,02
1 1/2"	48,3	41,9	3,20	1,38
2"	60,3	53,1	3,60	2,21
2 1/2"	76,1	68,9	3,60	3,73
3"	88,9	80,9	4,00	5,14
4"	114,3	105,3	4,50	8,71
5"	139,7	129,7	5,00	13,21



Cálculo Tubería

TUBO DE ACERO DIN-2440
PRIMARIO DE A.C.S. (B-03)

UNE 19.040

Circuito cerrado

Agua a 80°C

TRAMO	Caudal (l/h)	Long. Tub (m)	Long. Eq. (m)	Ø Nominal	Ø Ext. (mm)	Ø Int. (mm)	V (m/s)	Re	j (mmcda/m)	DP Tub. (mmcda)	DP Eq. (mmcda)	Total (mmcda)
General	6.327	110,0	20,0	2"	60,3	53,1	0,794	75.387	16	1.715	312	2.027
Valvulería												900
Filtro												2.500
Intercambiador												5.000
Pérdida Máxima (mmcda)											10.427	

SELECCIÓN DE LA BOMBA

CAUDAL NOMINAL	6.327 L/h
Presión cálculo	10,4 mca
Coefficiente seguridad 10%	1,0 mca
Presión diseño:	11,5 mca

TUBO DE ACERO NORMA DIN-2440 (UNE 19040)

Ø Nominal	Ø Ext. (mm)	Ø Int. (mm)	Espesor (mm)	Capacidad Litros/m.
1/2"	21,3	16,1	2,60	0,20
3/4"	26,9	21,7	2,60	0,37
1"	33,7	27,3	3,20	0,59
1 1/4"	42,4	36,0	3,20	1,02
1 1/2"	48,3	41,9	3,20	1,38
2"	60,3	53,1	3,60	2,21
2 1/2"	76,1	68,9	3,60	3,73
3"	88,9	80,9	4,00	5,14
4"	114,3	105,3	4,50	8,71
5"	139,7	129,7	5,00	13,21



Cálculo Tubería

**TUBO DE ACERO DIN-2440
PRIMARIO DE CALDERAS (B-01/02)**

UNE 19.040

Circuito cerrado

Agua a 80°C

TRAMO	Caudal (l/h)	Long. Tub (m)	Long. Eq. (m)	Ø Nominal	Ø Ext. (mm)	Ø Int. (mm)	V (m/s)	Re	j (mmcda/m)	DP Tub. (mmcda)	DP Eq. (mmcda)	Total (mmcda)
												0
General	19.780	19,0	10,0	3"	88,9	80,9	1,069	154.694	17	314	165	479
Valvulería												1.000
Filtro												4.000
Equipo												900
<i>Pérdida Máxima (mmcda)</i>												6.379

SELECCIÓN DE LA BOMBA

CAUDAL NOMINAL 19.780 L/h

Presión cálculo 6,4 mca
 Coeficiente seguridad 10% 0,6 mca
 Presión diseño: 7,0 mca

TUBO DE ACERO NORMA DIN-2440 (UNE 19040)

Ø Nominal	Ø Ext. (mm)	Ø Int. (mm)	Espesor (mm)	Capacidad Litros/m.
1/2"	21,3	16,1	2,60	0,20
3/4"	26,9	21,7	2,60	0,37
1"	33,7	27,3	3,20	0,59
1 1/4"	42,4	36,0	3,20	1,02
1 1/2"	48,3	41,9	3,20	1,38
2 1/2"	76,1	68,9	3,60	3,73
3"	88,9	80,9	4,00	5,14
4"	114,3	105,3	4,50	8,71
5"	139,7	129,7	5,00	13,21



6. – Hoja justificativa del cálculo del intercambiador del agua de piscina.

INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-51 / 11 LH 3 - C - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW		159.0
Caudal	l/h	9328.0	13749.7
Temperatura entrada	°C	80.0	25.0
Temperatura salida	°C	65.0	35.0
Perdida de carga	kPa	22.9	44.7
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Peso específico	kg/m ³	976.60	995.23
Calor específico	kJ/kg*°K	4.19	4.18
Conductividad térmica	W/m*°K	0.66	0.62
Viscosidad media	mPa*s	0.42	0.80
Viscosidad pared	mPa*s	0.80	0.42
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	°C	42.45	
Numero de placas		11	
Agrupamiento		1 x 5 / 1 x 5	
Tipo / porcentaje		LH 3	
Superficie de intercambio efectiva	m ²	0.66	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m ² *°K	5660.3 / 6513.8	
Sobredimensionamiento	%	15.07	
Factor de ensuciamiento	m ² *°K/kW	0.0231	
Presión de trabajo / prueba	Bar	10.0 / 14.0	
Temperatura máxima de trabajo	°C	125	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo	
Material de las conexiones circ. caliente		AISI 316	
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316	
Diámetro de las conexiones		R 2 "	
Situacion de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		C - PN10	
Longitud del bastidor	mm	400	
Altura del bastidor	mm	650	
Anchura del bastidor	mm	420	
Peso vacio	kg	103	



7. – Hoja justificativa de preparación de agua caliente sanitaria



CALCULO DE AGUA CALIENTE SANITARIA ▼

Temperaturas Primario

De entrada : 85.00 °C
De salida : 70.00 °C

Temperaturas ACS

De entrada : 10.00 °C
De utilización : 45.00 °C
De preparación : 60.00 °C

Datos de la edificación

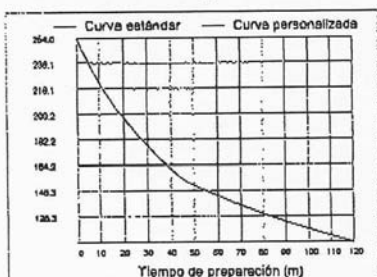
Tipo de edificio : Polideportivo
Numero de usuarios : 650
Tipo de polideportivo : Normal
Numero de duchas sin cabina v sin fluxometro : 0
Numero de duchas sin cabina v con fluxometro : 24
Numero de duchas con cabina v sin fluxometro : 0
Numero de duchas con cabina y con fluxometro : 14

Puntas estándar

El 28.0 % en 60.0 minutos
El 45.0 % en 120.0 minutos

Puntas personalizadas

Punto de trabajo

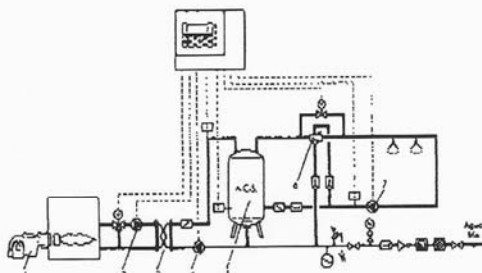


Resultado 3 - prep. acumulación en 120.0 minutos

Consumo diario a 45.0 °C : 22294.05 l
Preparación de la acumulación en : 120.0 m
Nº horas de funcion. del quemador : 11.00 h

(1) Potencia neta caldera : 110.35 kW
(2) Caudal de la bomba de primario : 6.33 m3/h
(3) Producción intercambiador : 1898.01 l/h
(4) Caudal de la bomba de carga de ACS : 1.90 m3/h
(5) Volumen de acumulación : 3796.01 l
(6) Caudal válvula mezcla. termostática : 6.24 m3/h
(7) Caudal de la bomba de recirculación : 0.94 m3/h

Esquema - Solución técnica según UNE100030:2001IN



Producción a temperatura de	Preparación 60.0 °C	Utilización 45.0 °C	Porcentaje
Producción punta en 1 minuto	456.00 l	651.43 l	2.92 %
Producción punta en 10 minutos	3542.95 l	5061.35 l	22.70 %
Producción punta en 30 minutos	4175.62 l	5965.16 l	26.76 %
Producción punta en una hora	5124.62 l	7320.88 l	32.84 %
Producción punta en dos horas	7022.63 l	10032.32 l	45.00 %

Energías

Total neta	907.30 kW.h	74.90 %
Perdida por acumulación	40.60 kW.h	3.40 %
Perdida por distribución	158.20 kW.h	13.10 %
Perdida por generación e intermitencias	105.30 kW.h	8.70 %
Total bruta	1211.40 kW.h	100.00 %



INTERCAMBIADOR DE PLACAS UFP-31 / 18 H - C - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Agua	Agua
Potencia de intercambio	kW		107.8
Caudal	l/h	6327.0	1868.9
Temperatura entrada	°C	80.0	10.0
Temperatura salida	°C	65.0	60.0
Perdida de carga	kPa	49.8	8.6
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Peso específico	kg/m ³	976.60	993.72
Calor específico	kJ/kg*°K	4.19	4.18
Conductividad térmica	W/m*°K	0.66	0.62
Viscosidad media	mPa*s	0.42	0.72
Viscosidad pared	mPa*s	0.72	0.42
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	°C	34.60	
Numero de placas		18	
Agrupamiento		1 x 9 / 1 x 8	
Tipo / porcentaje		H	
Superficie de intercambio efectiva	m ²	0.67	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m ² *°K	4637.0 / 5760.0	
Sobredimensionamiento	%	24.21	
Factor de ensuciamiento	m ² *°K/kW	0.0420	
Presión de trabajo / prueba	Bar	10.0 / 14.0	
Temperatura máxima de trabajo	°C	125	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo (sin pegamento)	
Material de las conexiones circ. caliente		AISI 316	
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316	
Diámetro de las conexiones		R 1 1/4 "	
Situación de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		C - PN10	
Longitud del bastidor	mm	227	
Altura del bastidor	mm	480	
Anchura del bastidor	mm	194	
Peso vacío	kg	39	



INTERCAMBIADOR DE PLÁCAS UFP-33 / 12 H - C - PN10

Datos Generales		Caliente	Frio
Fluido		Etilenglicol 10.0%	Agua
Potencia de intercambio	kW	38.9	
Caudal	l/h	2796.0	748.0
Temperatura entrada	°C	60.0	10.0
Temperatura salida	°C	48.0	55.0
Perdida de carga	kPa	49.8	8.3
Propiedades termodinámicas		Caliente	Frio
Peso específico	kg/m ³	1012.28	994.50
Calor específico	kJ/kg*°K	4.12	4.18
Conductividad térmica	W/m*°K	0.57	0.62
Viscosidad media	mPa*s	0.69	0.76
Viscosidad pared	mPa*s	1.09	0.53
Datos técnicos del intercambiador			
Dif. temperatura logarítmica media	°C	16.27	
Numero de placas		12	
Agrupamiento		1 x 6 / 1 x 5	
Tipo / porcentaje		H	
Superficie de intercambio efectiva	m ²	0.84	
Coef. global de transmisión (sucio / limpio)	W/m ² *°K	2844.1 / 4497.7	
Sobredimensionamiento	%	58.14	
Factor de ensuciamiento	m ² *°K/kW	0.1292	
Presión de trabajo / prueba	Bar	10.0 / 14.0	
Temperatura máxima de trabajo	°C	125	
Materiales, dimensiones y pesos			
Material de las placas / grosor	mm	AISI 316 / 0.5 mm	
Material de las juntas		Nitrilo (sin pegamento)	
Material de las conexiones circ. caliente		AISI 316	
Material de las conexiones circuito frio		AISI 316	
Diámetro de las conexiones		R 1 1/4 "	
Situacion de las conexiones (Caliente / frio)		F1 - F4 / F3 - F2	
Tipo de bastidor		C - PN10	
Longitud del bastidor	mm	227	
Altura del bastidor	mm	755	
Anchura del bastidor	mm	194	
Peso vacio	kg	56	



HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SP 50/12 - B

Descripción del producto

Bomba de circulación de agua caliente y fría para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

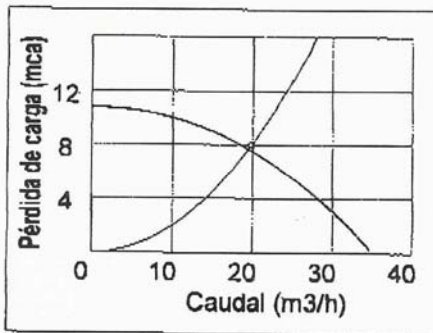
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : HÚMEDO
 Tipo : SIMPLE
 Caudal : 19.8 m³/h
 Pérdida de carga : 8.0 mca
 Temperatura de trabajo : 80.0 °C
 Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SP 50/12 - B
 Caudal : 19.6 m³/h
 Pérdida de carga : 7.7 mca
 Presión de aspiración : 7.5 Hmín (m)
 Nivel sonoro : 39 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

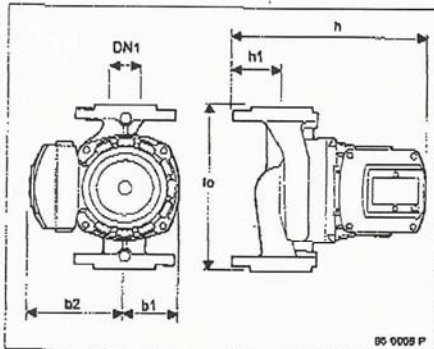


Motor

Nº de velocidades : 2
 Velocidad de trabajo : 2
 Revoluciones : 2780 rpm
 Tensión de alimentación : Trifásica
 Potencia consumida (P1) : 0.96 kW
 Protección : IP 44
 Aislamiento : Clase H
 Intensidad : 1.80 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

Cuerpo de la bomba : GG 20
 Rodete : Polisulfón
 Eje : Acero inoxidable 14305
 Cojinetes : Cerámica
 Juntas : EPDM

Conexiones : DN 50

Presión de trabajo : 6 bar
 Temperaturas : Máx + 140°C / Mín - 20°C

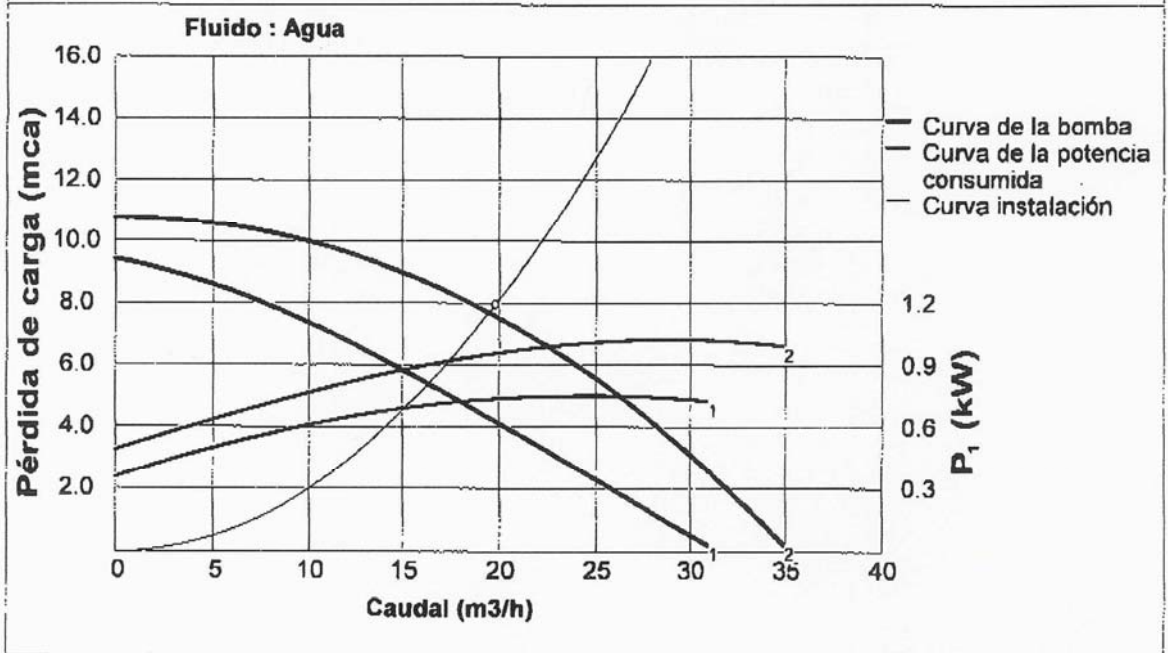
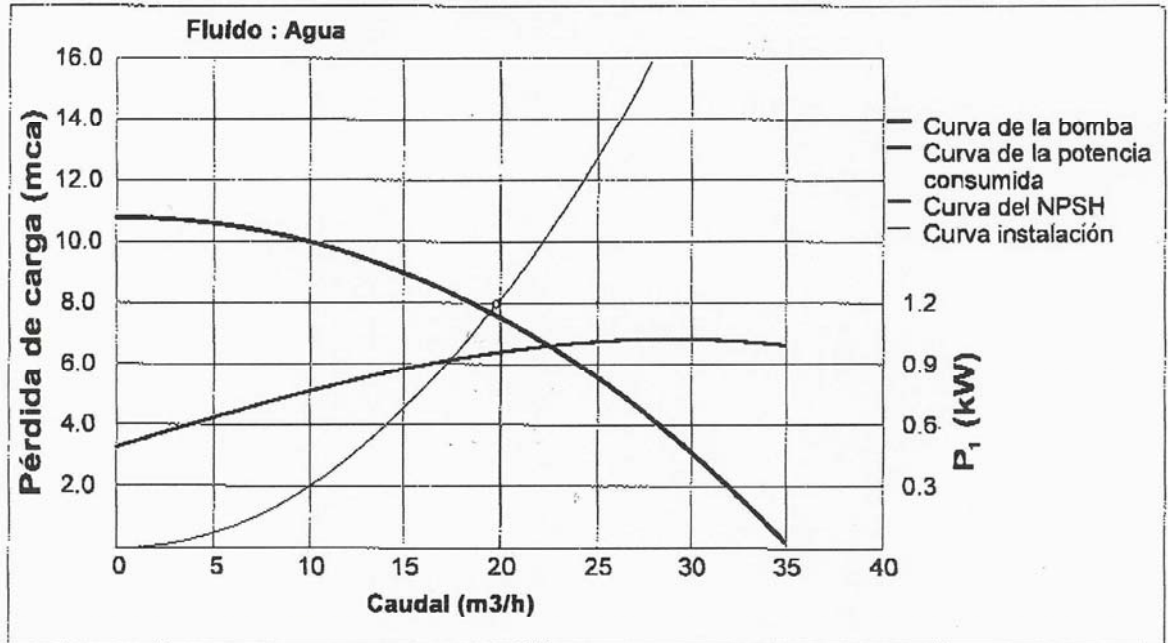
Lo mm	b1 mm	b2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg
280.0	90.0	156.0	324.0	44.0	22.0



GRAFICA DE LA BOMBA

MODELO SP 50/12 - B

CURVA DE LA BOMBA EN LA VELOCIDAD 2





HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SPD 65/13 - B

Descripción del producto

Bomba de circulación de agua caliente y fría para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

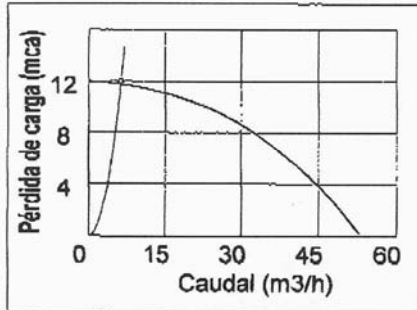
Datos requeridos

Uso	: CALEFACCIÓN
Fluido	: AGUA
Rotor	: HÚMEDO
Tipo	: DOBLE
Caudal	: 6.3 m ³ /h
Pérdida de carga	: 12.0 mca
Temperatura de trabajo	: 80.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SPD 65/13 - B
Caudal	: 6.2 m ³ /h
Pérdida de carga	: 11.8 mca
Presión de aspiración	: 9.5 Hmín (m)
Nivel sonoro	: 38 dB(A)
Construcción	: In-line

Gráfica de la bomba

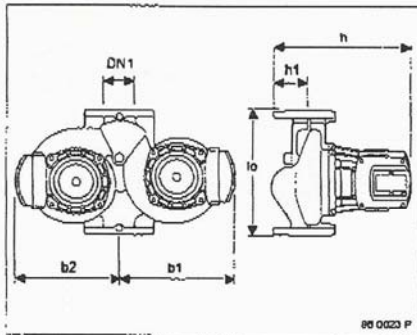


Motor

Nº de velocidades	: 2
Velocidad de trabajo	: 2
Revoluciones	: 2780 rpm
Tensión de alimentación	: Trifásica
Potencia consumida (P1)	: 0.84 kW
Protección	: IP 44
Aislamiento	: Clase H
Intensidad	: 2.70 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

Cuerpo de la bomba	: GG 20
Rodete	: Polisulfón
Eje	: Acero inoxidable 14305
Cojinetes	: Cerámica
Juntas	: EPDM
Conexiones	: DN 65
Presión de trabajo	: 6 bar
Temperaturas	: Máx + 140°C / Mín - 20°C

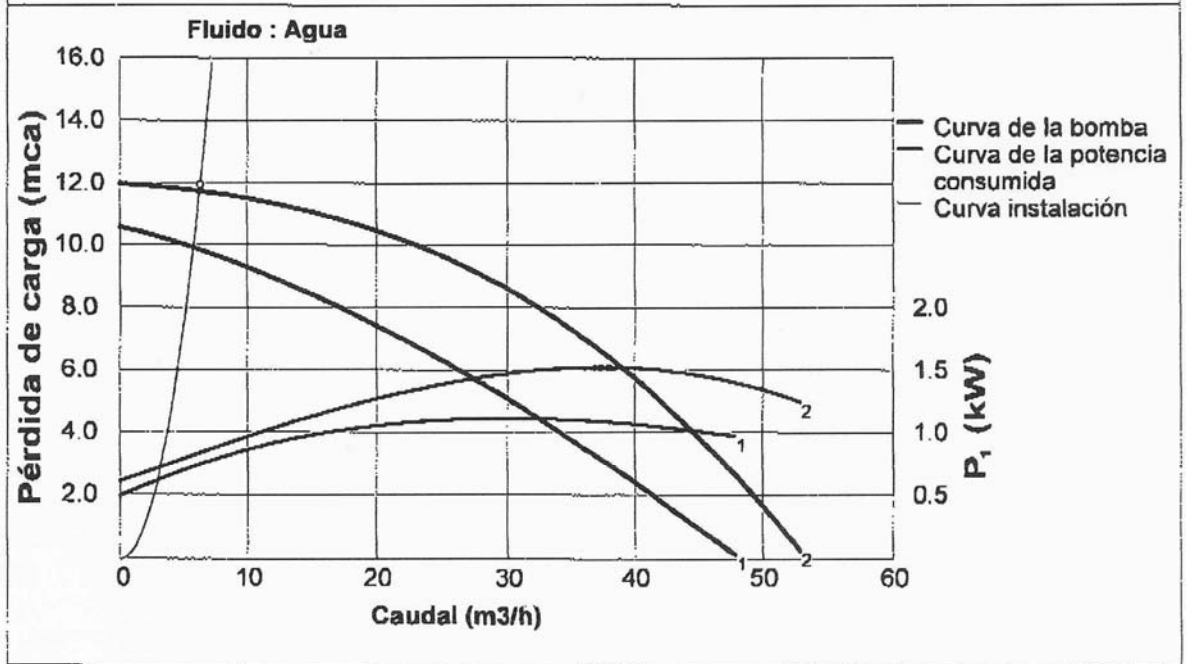
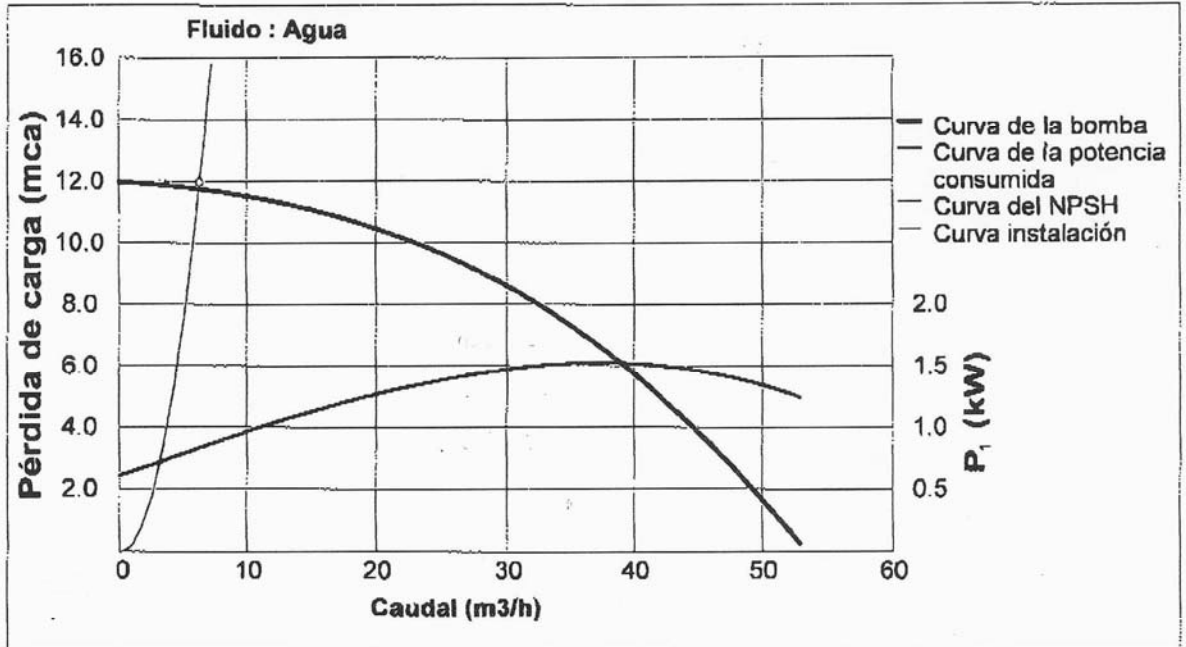
Lo mm	b1 mm	b2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg
340.0	271.0	311.0	359.0	98.0	53.0



GRAFICA DE LA BOMBA

MODELO SPD 65/13 - B

CURVA DE LA BOMBA EN LA VELOCIDAD 2





HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SPD 65/13 - B

Descripción del producto

Bomba de circulación de agua caliente y fría para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o rías, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

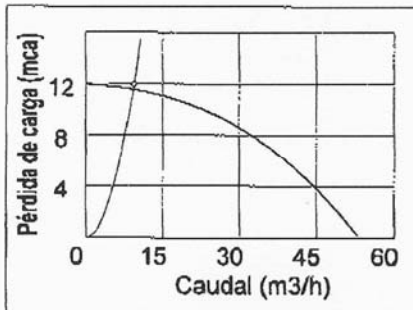
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : HUMEDO
 Tipo : DOBLE
 Caudal : 9.3 m³/h
 Pérdida de carga : 12.0 mca
 Temperatura de trabajo : 90.0 °C
 Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SPD 65/13 - B
 Caudal : 9.2 m³/h
 Pérdida de carga : 11.6 mca
 Presión de aspiración : 9.5 H_{min} (m)
 Nivel sonoro : 38 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

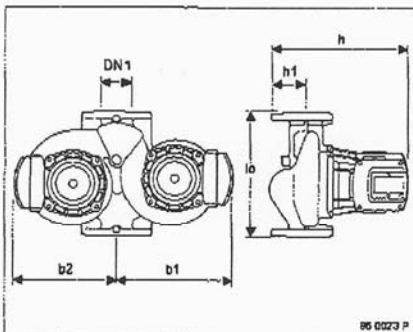


Motor

Nº de velocidades : 2
 Velocidad de trabajo : 2
 Revoluciones : 2780 rpm
 Tensión de alimentación : Trifásica
 Potencia consumida (P1) : 0.95 kW
 Protección : IP 44
 Aislamiento : Clase H
 Intensidad : 2.70 A

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

Cuerpo de la bomba : GG 20
 Rodete : Polisulfón
 Eje : Acero inoxidable 14305
 Cojinetes : Cerámica
 Juntas : EPDM
 Conexiones : DN 65
 Presión de trabajo : 6 bar
 Temperaturas : Máx + 140°C / Mín - 20°C

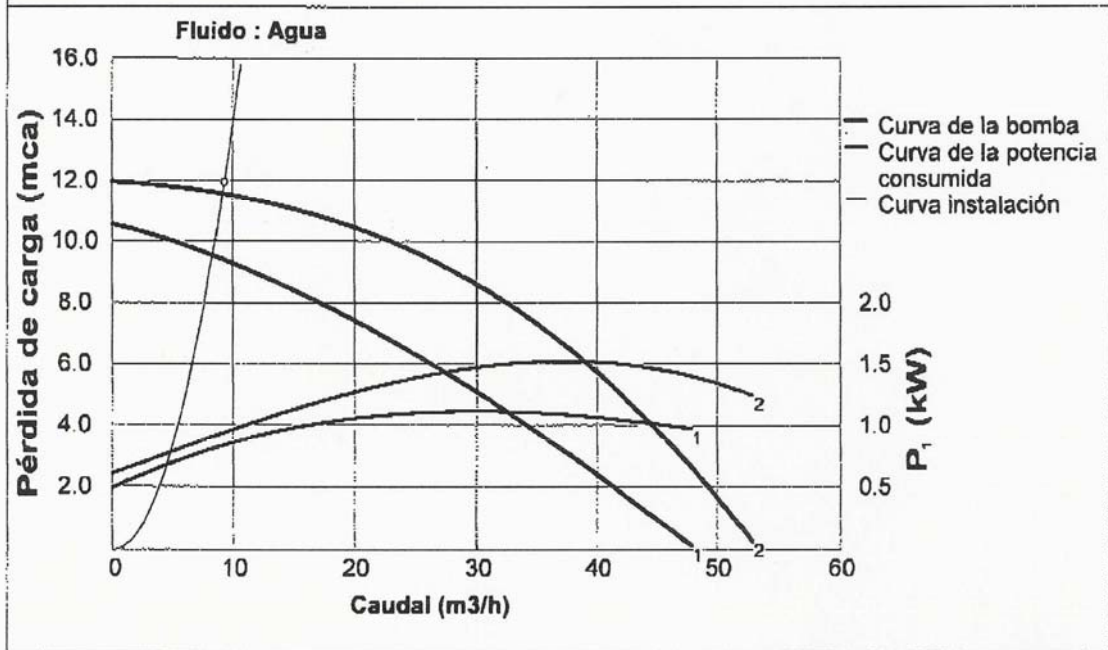
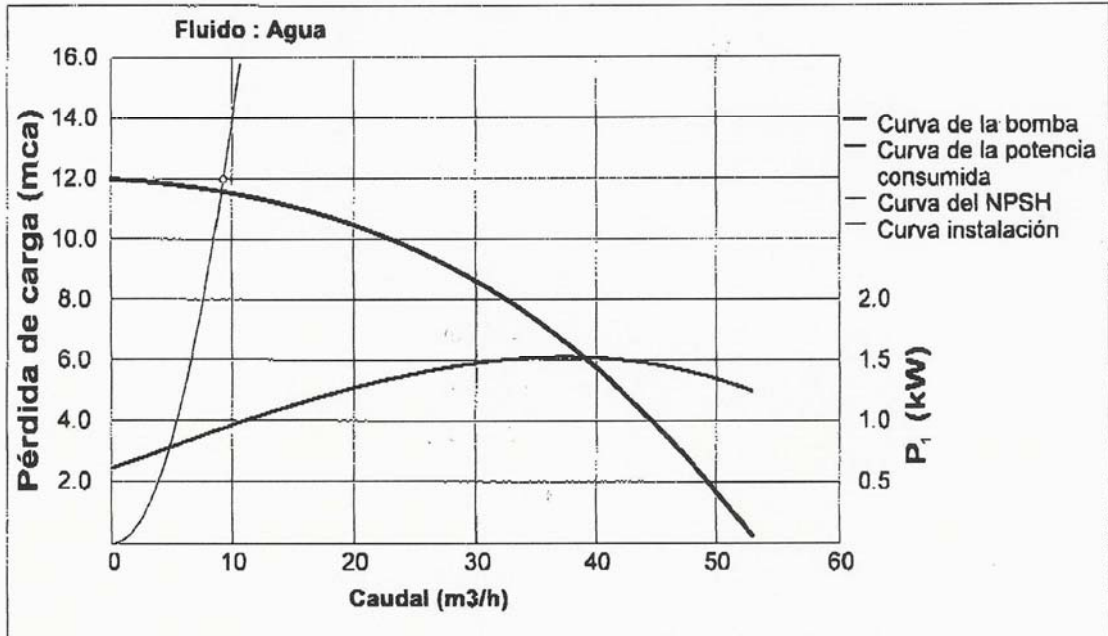
Lo mm	b1 mm	b2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg
340.0	271.0	311.0	359.0	98.0	53.0



GRAFICA DE LA BOMBA

MODELO SPD 65/13 - B

CURVA DE LA BOMBA EN LA VELOCIDAD 2







HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SDM 80/270.1-2.2/K

Descripción del producto

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

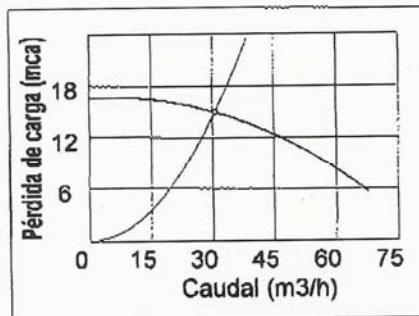
Datos requeridos

Uso : CALEFACCIÓN
 Fluido : AGUA
 Rotor : SECO
 Tipo : DOBLE
 Caudal : 30.6 m³/h
 Pérdida de carga : 15.0 mca
 Temperatura de trabajo : 80.0 °C
 Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SDM 80/270.1-2.2/K
 Rodete : Ø 223
 Caudal : 30.6 m³/h
 Pérdida de carga : 15.0 mca
 NPSH requerido : 4.0 m
 Nivel sonoro : 52 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

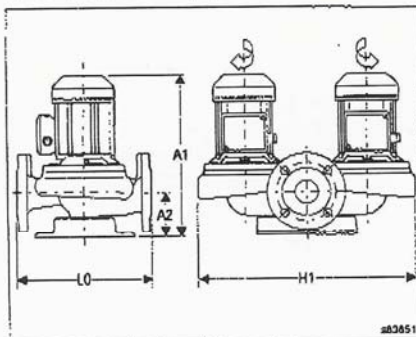


Motor

Velocidad : 1450 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 2.20 kW
 Protección : IP 54
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 5.1 A
 Consumo máx. 3x230 V : 8.8 A
 Potencia del eje (P2) : 1.98 kW
 Potencia consumida (P1) : 2.51 kW
 Rendimiento motor : 79.00 %
 Rendimiento bomba : 63.08 %
 Rendimiento global : 49.83 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Lo mm	H1 mm	A1 mm	A2 mm	PESO kg
490.0	735.0	620.0	145.0	102.0

Características técnicas

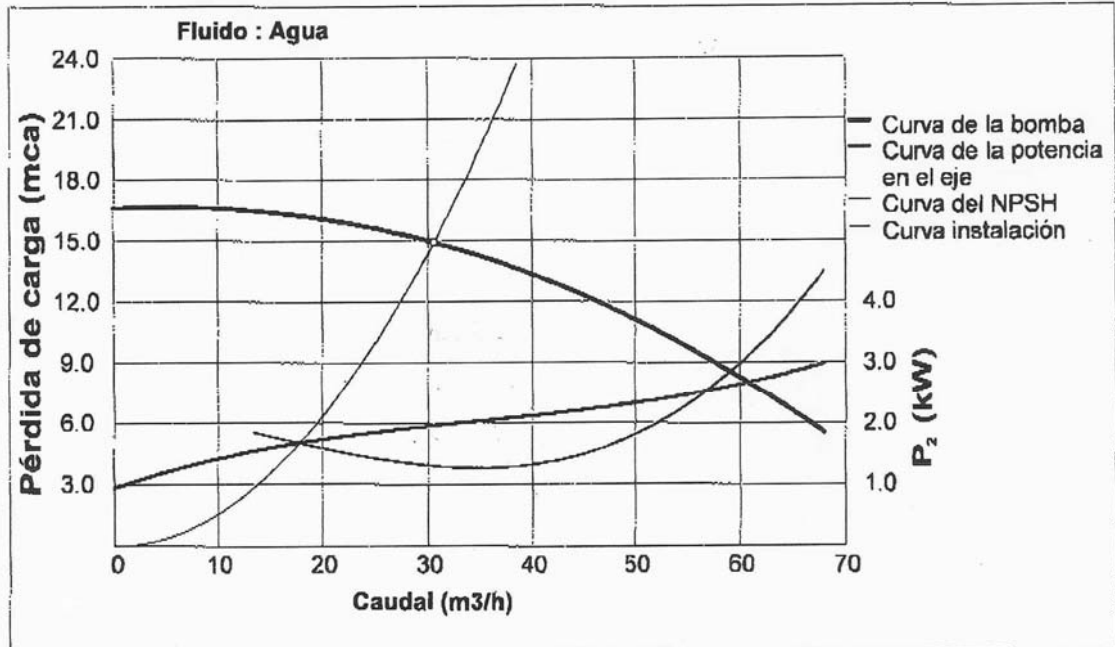
Cuerpo de la bomba : GG 20
 Eje : AISI 329
 Cierre mecánico : Carbón / Carb. silicio
 Juntas : EPDM
 Impulsor : GG 20
 Conexiones : Bridas: ISO 7005
 : DN 1: 80 mm DN 2: 80 mm
 Presión de trabajo : 10 bar.
 Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C
 : Máx ACS + 80°C



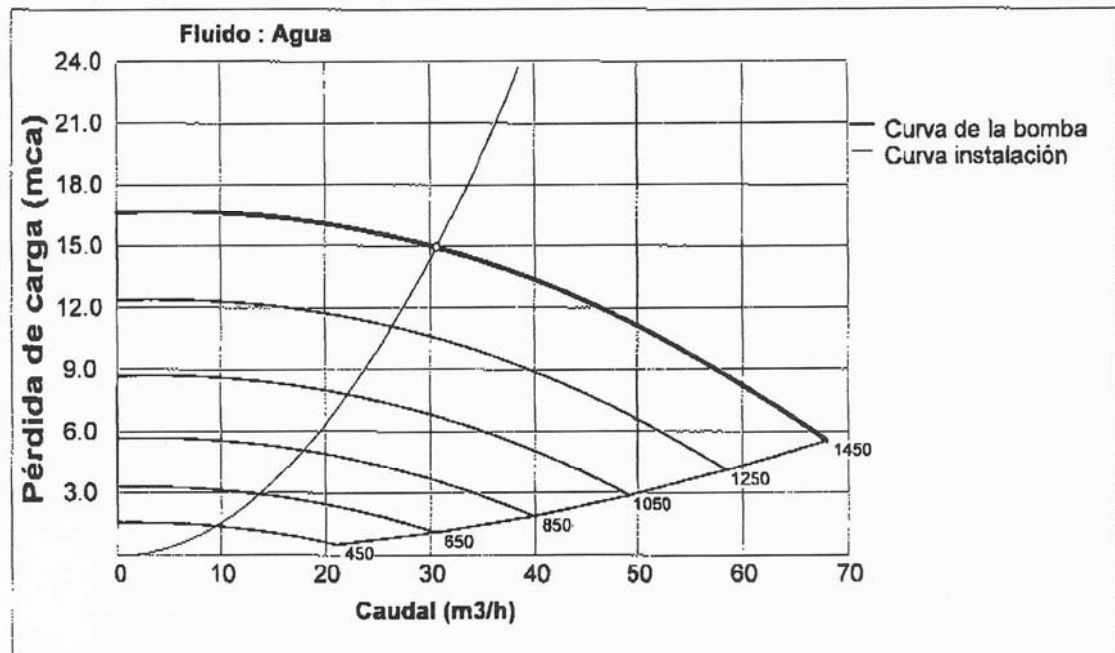
GRAFICA DE LA BOMBA

MODELO SDM 80/270.1-2.2/K

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 223



CAMPO DE TRABAJO CON RODETE Ø 223 Y VARIADOR DE FRECUENCIA





HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SAP 25/8 T

Descripción del producto

Bomba de circulación para ACS de rotor seco, con una temperatura máxima de funcionamiento de 80°C, aunque se recomienda no sobrepasar los 60°C por los efectos negativos de la calcificación, salvo en cortos procesos. Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.

Calidad del agua: Doméstica potable, libre de sustancias abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

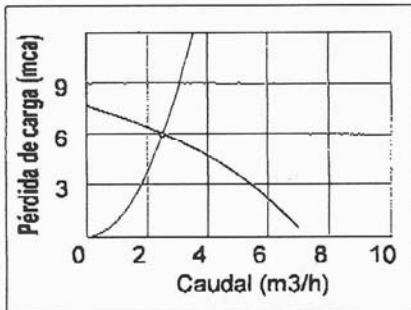
Datos requeridos

Uso : A.C.S.
Fluido : AGUA
Rotor : SECO
Tipo : SIMPLE
Caudal : 2.5 m³/h
Pérdida de carga : 6.0 mca
Temperatura de trabajo : 70.0 °C
Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SAP 25/8 T
Rodete : Ø 78
Caudal : 2.5 m³/h
Pérdida de carga : 6.1 mca
NPSH requerido : 1.3 m
Nivel sonoro : 48 dB(A)
Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

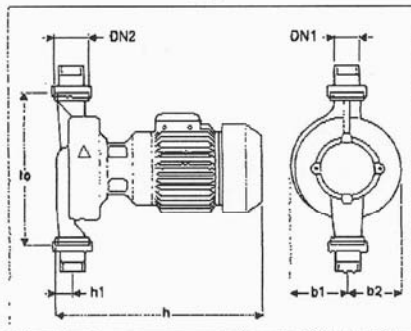


Motor

Velocidad : 2920 rpm
Potencia Nominal (Pn) : 0.19 kW
Protección : IP 44
Clase de aislamiento : F
Consumo máx. 3x400 V : 0.7 A
Consumo máx. 3x230 V : 1.2 A
Potencia del eje (P2) : 0.10 kW
Potencia consumida (P1) : 0.17 kW
Rendimiento motor : 58.00 %
Rendimiento bomba : 41.31 %
Rendimiento global : 23.96 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caldas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

Cuerpo de la bomba : Bronce
Eje : Acero inoxidable
Rodete : Termopolimero B
Cierre mecánico : Cerámica / Carbono
Junta : EPDM

Conexiones DN1 : R 1 " M
Conexiones DN2 : R 1 1/2 " M

Presión de trabajo : 10 bar
Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C
: Máx ACS + 80°C

l0 mm	l1 mm	b1 mm	b2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg	P.Tarifa 2004: 315.00 Euros Iva no incluido
180.0	275.0	54.0	54.0	275.0	24.0	7.9	

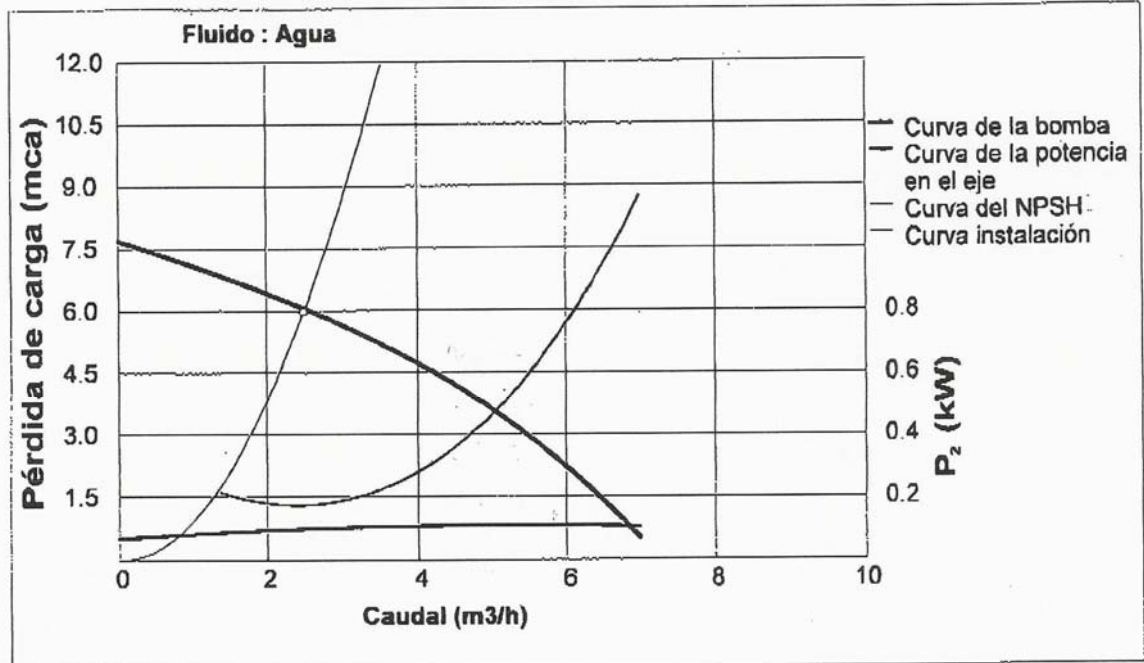




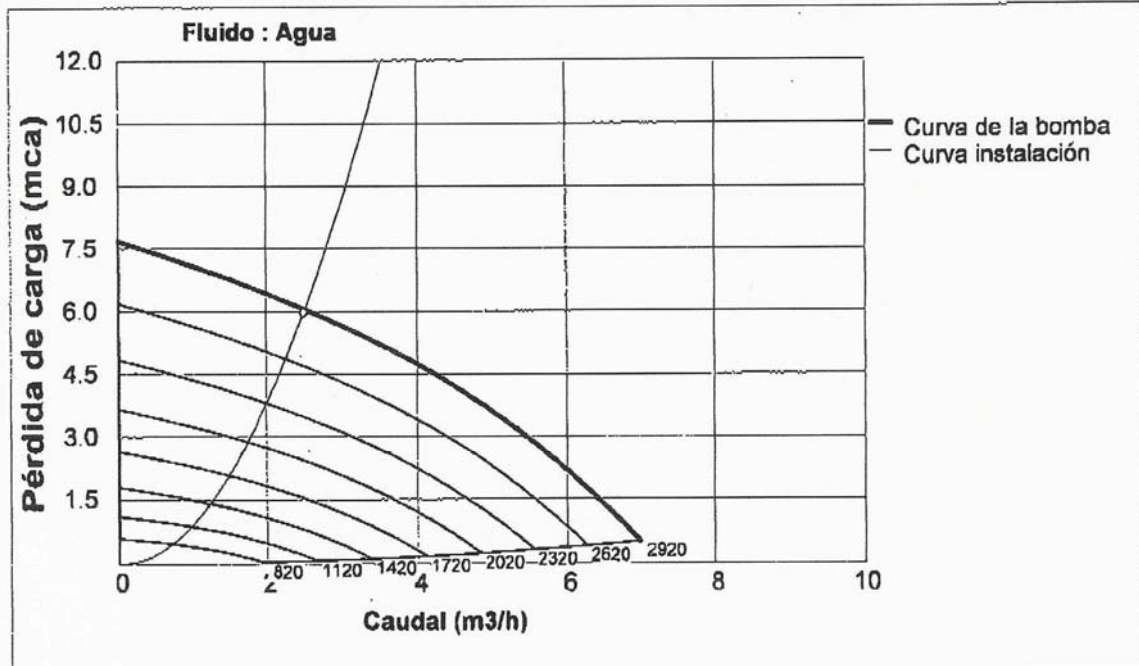
GRAFICA DE LA BOMBA

MODELO SAP 25/8 T

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 78



CAMPO DE TRABAJO CON RODETE Ø 78 Y VARIADOR DE FRECUENCIA





HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SAM 25/2 T

Descripción del producto

Bomba de circulación para ACS de rotor seco, con una temperatura máxima de funcionamiento de 80°C, aunque se recomienda no sobrepasar los 60°C por los efectos negativos de la calcificación, salvo en cortos procesos. Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.

Calidad del agua: Doméstica potable, libre de sustancias abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

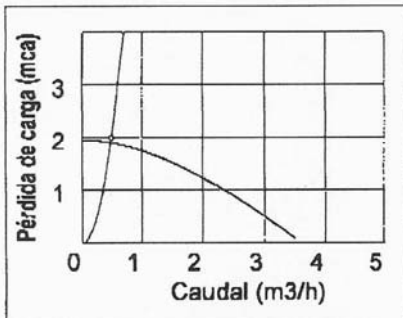
Datos requeridos

Uso : A.C.S.
Fluido : AGUA
Rotor : SECO
Tipo : SIMPLE
Caudal : 0.5 m³/h
Pérdida de carga : 2.0 mca
Temperatura de trabajo : 70.0 °C
Posición :

Datos obtenidos Bomba

Modelo : SAM 25/2 T
Rodete : Ø 78
Caudal : 0.5 m³/h
Pérdida de carga : 1.9 mca
NPSH requerido : 5.1 m
Nivel sonoro : 42 dB(A)
Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

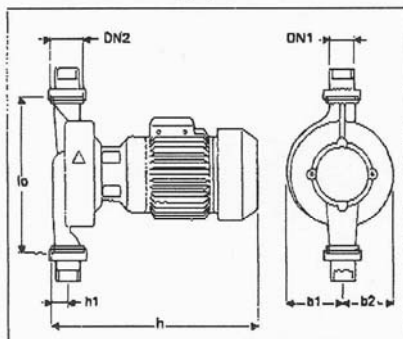


Motor

Velocidad : 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn) : 0.08 kW
Protección : IP 44
Clase de aislamiento : F
Consumo máx. 3x400 V : 0.3 A
Consumo máx. 3x230 V : 0.5 A
Potencia del eje (P2) : 0.01 kW
Potencia consumida (P1) : 0.05 kW
Rendimiento motor : 25.00 %
Rendimiento bomba : 19.30 %
Rendimiento global : 4.82 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Características técnicas

Cuerpo de la bomba : Bronce
Eje : Acero inoxidable
Rodete : Termopolimero B
Cierre mecánico : Cerámica / Carbono
Junta : EPDM

Conexiones DN1 : R 1 " M
Conexiones DN2 : R 1 ½" M

Presión de trabajo : 10 bar
Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C
Máx ACS + 80°C

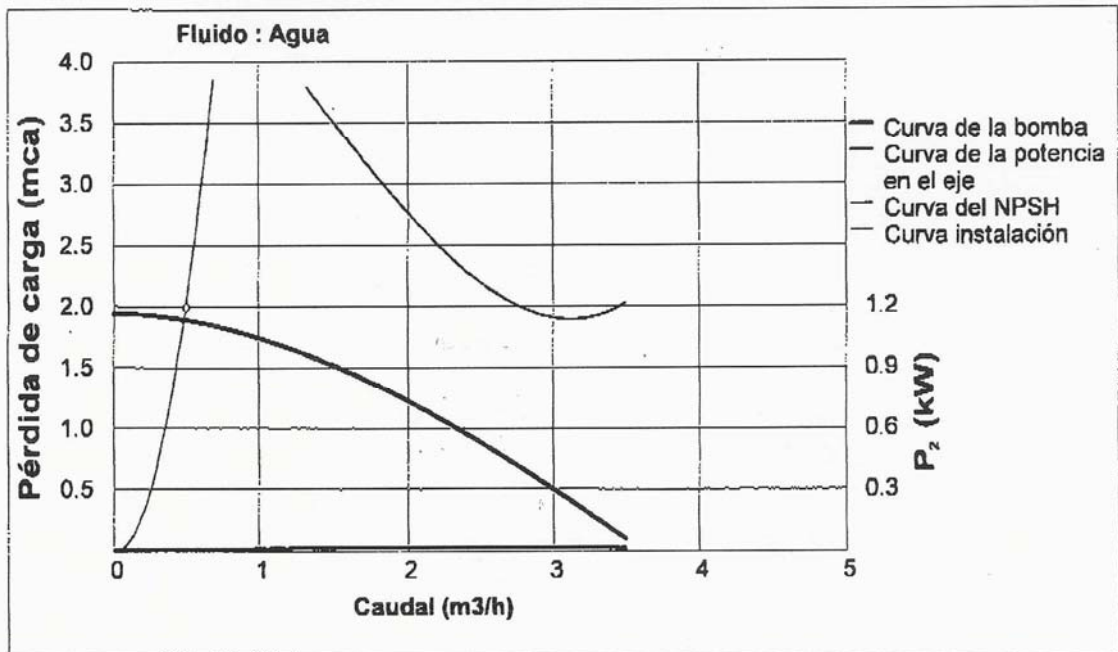
l0 mm	l1 mm	b1 mm	b2 mm	h mm	h1 mm	PESO kg
180.0	275.0	54.0	54.0	275.0	24.0	7.6



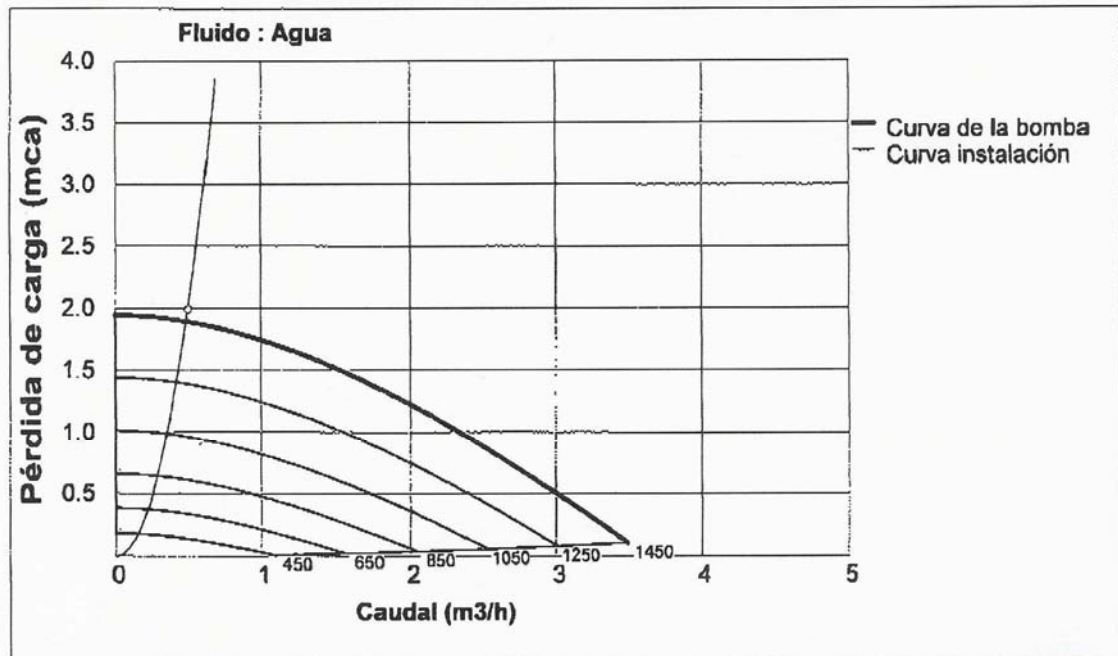
GRAFICA DE LA BOMBA

MODELO SAM 25/2 T

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 78



CAMPO DE TRABAJO CON RODETE Ø 78 Y VARIADOR DE FRECUENCIA





HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SADP 50/12 T

Descripción del producto

Bomba de circulación para ACS de rotor seco, con una temperatura máxima de funcionamiento de 80°C, aunque se recomienda no sobrepasar los 60°C por los efectos negativos de la calcificación, salvo en cortos procesos. Bomba para instalaciones de calefacción o climatización, tanto domésticas como industriales, con temperaturas entre -15 y 120°C.

Calidad del agua: Doméstica potable, libre de sustancias abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

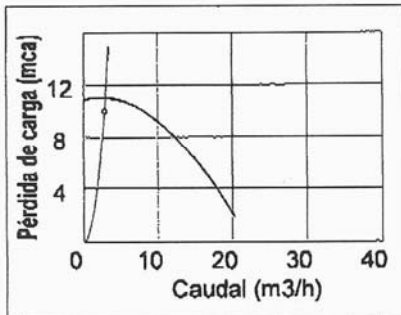
Datos requeridos

Uso : AGUA SOBRECALENTADA
 Fluido : 30% ET. GLICOL
 Rotor : SECO
 Tipo : DOBLE
 Caudal : 2.8 m3/h
 Pérdida de carga : 10.0 mca
 Temperatura de trabajo : 150.0 °C
 Posición :

Datos obtenidos

Bomba
 Modelo : SADP 50/12 T
 Rodete : Ø 105
 Caudal : 2.9 m3/h
 Pérdida de carga : 11.0 mca
 NPSH requerido : 2.0 m
 Nivel sonoro : 55 dB(A)
 Construcción : In-line

Gráfica de la bomba

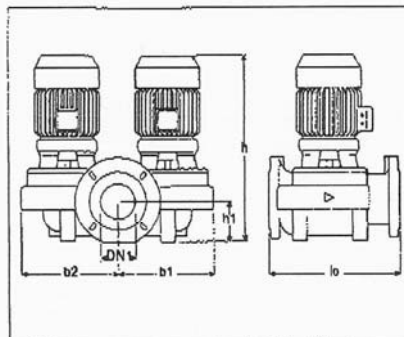


Motor

Velocidad : 2890 rpm
 Potencia Nominal (Pn) : 0.86 kW
 Protección : IP 44
 Clase de aislamiento : F
 Consumo máx. 3x400 V : 1.8 A
 Consumo máx. 3x230 V : 3.2 A
 Potencia del eje (P2) : 0.41 kW
 Potencia consumida (P1) : 0.52 kW
 Rendimiento motor : 79.00 %
 Rendimiento bomba : 35.14 %
 Rendimiento global : 27.76 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Lo mm	H1 mm	A1 mm	A2 mm	PESO kg
217.0	217.0	280.0	391.0	0.0

Características técnicas

Cuerpo de la bomba : Fundición gris
 Eje : Acero inoxidable
 Rodete : Termopolimero B
 Cierre mecánico : Cerámica / Carbono
 Juntas : EPDM

Conexiones : DN 50

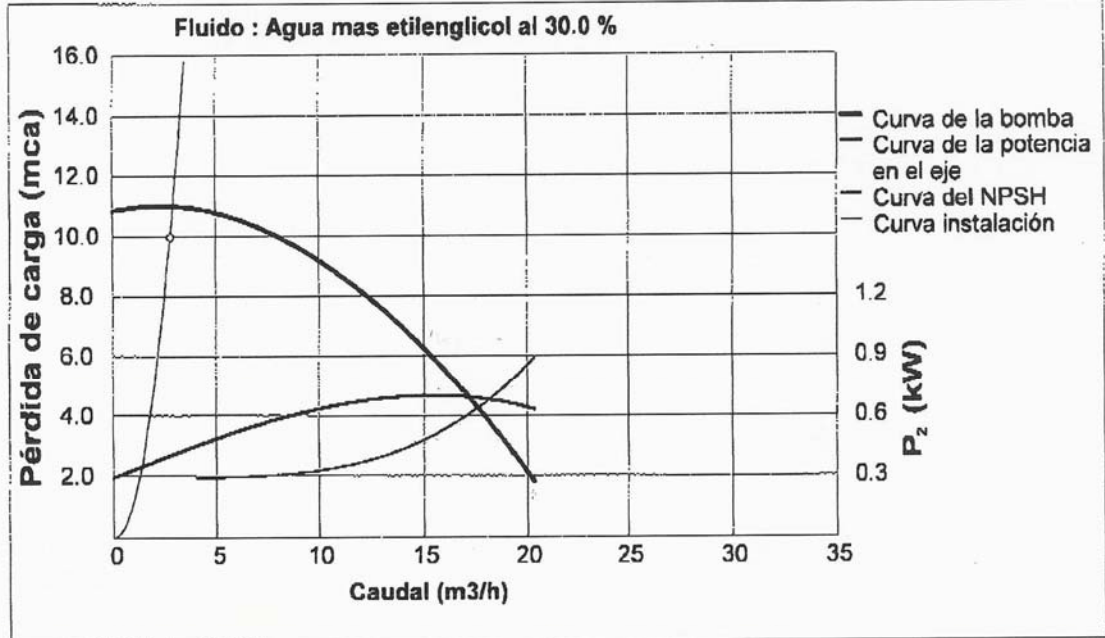
Presión de trabajo : 10 bar
 Temperaturas : Máx +120°C / Mín -15°C
 : Máx ACS + 80°C



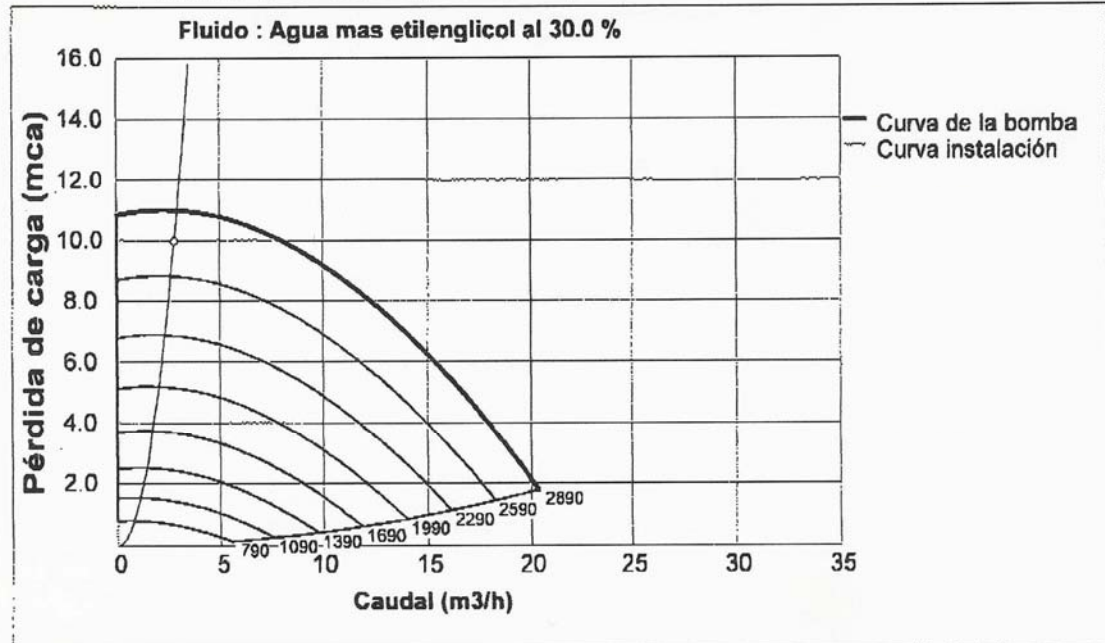
GRAFICA DE LA BOMBA

MODELO SADP 50/12 T

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 105



CAMPO DE TRABAJO CON RODETE Ø 105 Y VARIADOR DE FRECUENCIA





HOJA TÉCNICA DE LA BOMBA SAM 25/125-0.08/K

Descripción del producto

En todos los sistemas de calefacción, climatización, agua caliente sanitaria, agua, agua de condensados, agua glicolada hasta el 50%, otros medios sin aceites minerales o abrasivos.

Calidad del agua: Libre de sustancias sólidas abrasivas o no, cristalizadas o mezclas químicas y químicamente neutras.

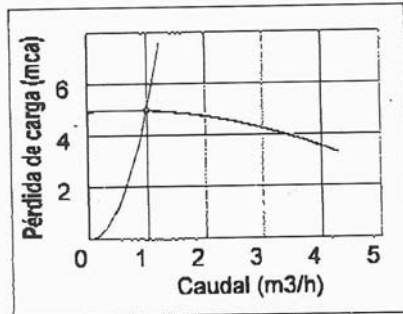
Datos requeridos

Uso	: A.C.S.
Fluido	: AGUA
Rotor	: SECO
Tipo	: SIMPLE
Caudal	: 1.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.0 mca
Temperatura de trabajo	: 70.0 °C
Posición	:

Datos obtenidos Bomba

Modelo	: SAM 25/125-0.08/K
Rodete	: Ø 125
Caudal	: 1.0 m ³ /h
Pérdida de carga	: 5.0 mca
NPSH requerido	: 1.4 m
Nivel sonoro	: 26 dB(A)
Construcción	: In-line

Gráfica de la bomba

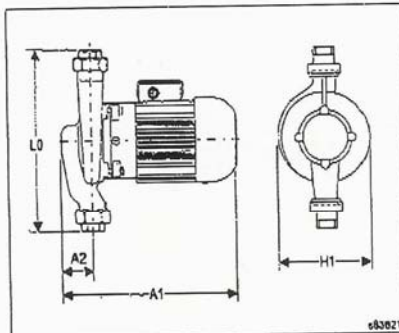


Motor

Velocidad	: 1450 rpm
Potencia Nominal (Pn)	: 0.08 kW
Protección	: IP 54
Clase de aislamiento	: F
Consumo máx. 3x400 V	: 0.3 A
Consumo máx. 3x230 V	: 0.5 A
Potencia del eje (P2)	: 0.05 kW
Potencia consumida (P1)	: 0.08 kW
Rendimiento motor	: 66.00 %
Rendimiento bomba	: 26.47 %
Rendimiento global	: 17.47 %

Los motores monofásicos, de consumo superior a 3 amperios y los motores trifásicos, tienen que ser protegidos exteriormente contra sobrecargas de intensidad, sobretensiones mínimas y caídas de fase.

Dimensiones y pesos



Lo mm	H1 mm	A1 mm	A2 mm	PESO kg
260.0	0.0	225.0	53.0	11.0

Características técnicas

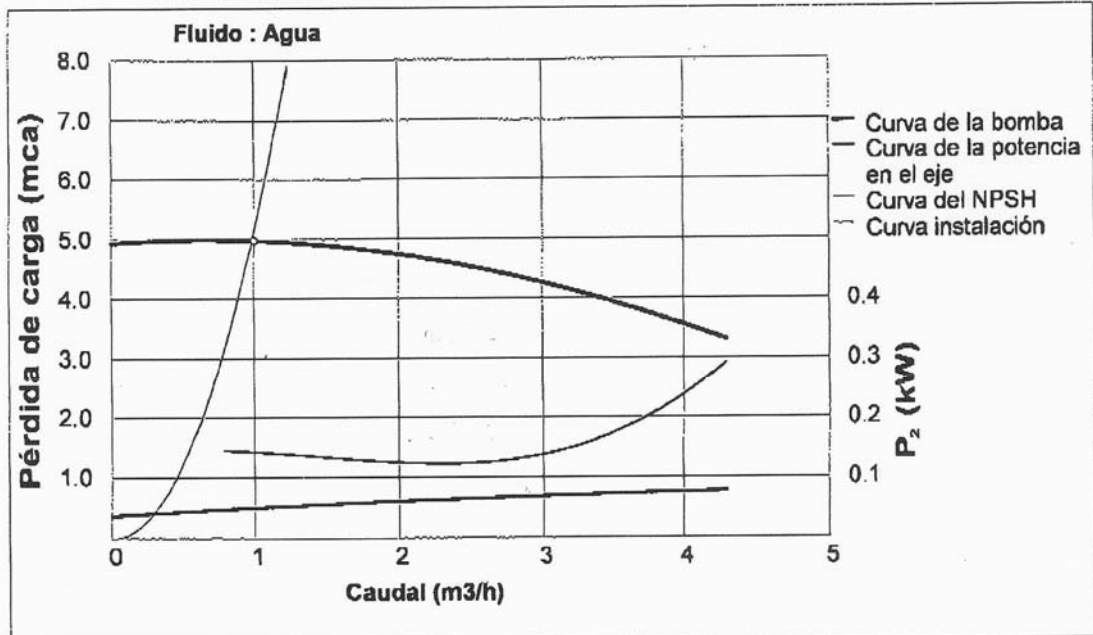
Cuerpo de la bomba	: GG 20
Eje	: AISI 329
Cierre mecánico	: Carbón / Carb. silicio
Juntas	: EPDM
Impulsor	: NORYL GFN 2
Conexiones DN1	: R 1 "
Conexiones DN2	: R 1 "
Presión de trabajo	: 10 bar.
Temperaturas	: Máx +100°C / Mín -15°C
	: Máx ACS + 80°C



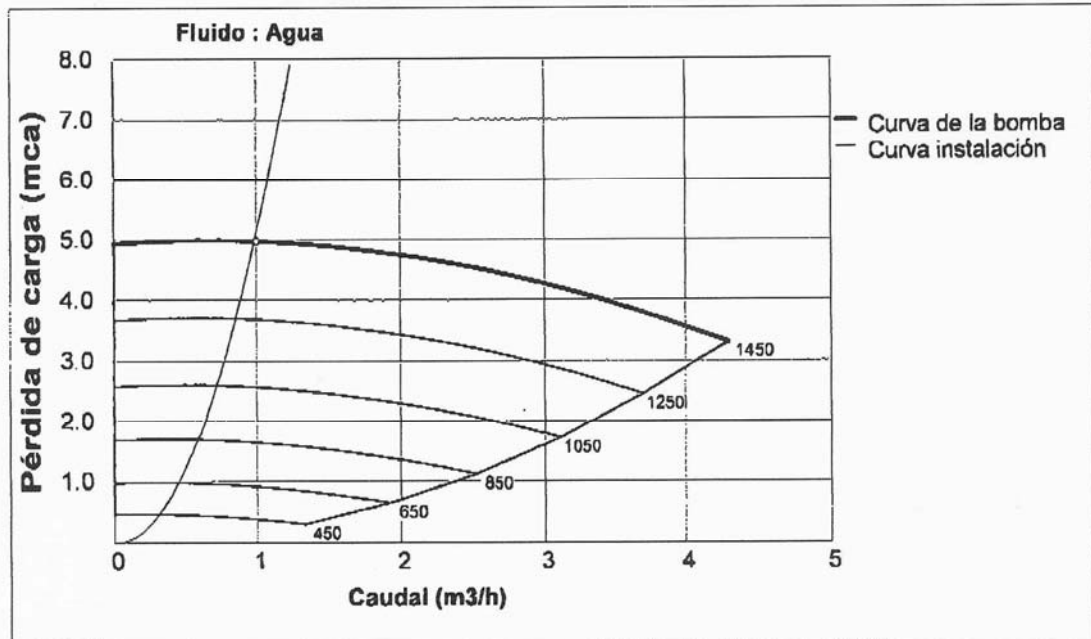
GRAFICA DE LA BOMBA

MODELO SAM 25/125-0.08/K

CURVA DE LA BOMBA CON EL RODETE Ø 125



CAMPO DE TRABAJO CON RODETE Ø 125 Y VARIADOR DE FRECUENCIA





3.10.5.- DEPURACION

Funcionamiento de la instalación

Los equipos de depuración, circuitos y demás elementos que comprenden la instalación se han hecho de acuerdo con la normativa vigente sanitaria para piscinas de uso público.

De acuerdo con esa normativa el tiempo de recirculación más desfavorable de la totalidad del agua del vaso a través de los filtros es de dos horas en las de recreo y de una hora en las infantiles, sustituyéndose diariamente y escalonadamente el 5% del total del agua contenida por agua nueva de red.

Al objeto de obtener una buena capacidad de filtrado se calcularán los elementos filtrantes de forma que la velocidad a través de los mismos sea inferior a $35 \text{ m}^3/\text{h m}$, teniendo los filtros 3 capas de arena de sílex esterilizada de diferente espesor, siendo estos de lecho alto y con válvulas independientes automáticas para efectuar las operaciones de lavado, gastando el mínimo posible de agua.

Los elementos para competición, tales como paneles de viraje, corchera, podiuns, etc., son de fácil montaje y desmontaje, teniendo en cuenta que las piscinas pueden tener diferentes usos disfrute, competición y aprendizaje.

Esterilización-filtración del agua (Descripción del proceso electrofísico y de filtrado)

El proceso electrofísico consiste básicamente en pasar el agua entre bujías de electrodos de cobre y plata; unos hacen de ánodos y otros de cátodos. Su alimentación se asegura por una corriente continua y de voltaje débil.

Periódicamente, cada 8-10 minutos, se realizan inversiones de la corriente, de forma que se equilibra el desgaste de los electrodos y se evita su polarización.

Los juegos de electrodos se determinan en función del volumen del agua a tratar y están calculados para tratar un agua cuya resistencia va de 2.000 a 5.000 ohm./cm.

El número de iones metálicos (Cu^{++}) provenientes de los electrodos en funciones de ánodos, dependen del voltaje de la corriente que alimenta a los juegos de electrodos. Desde el momento de su emisión, dichos iones tienen dos acciones independientes y complementarias, según se formen los flóculos o sigan libre. La mayoría de los iones, aproximadamente un 95% forman con los iones OH presentes en el agua, moléculas de hidróxido $\text{Cu}(\text{OH})_2$ en estado naciente, que provocan la floculación. El flóculo así formado, hasta que penetra y queda retenido en la masa filtrante, tiene propiedades bactericidas, algicidas y fungicidas, relacionadas con la naturaleza de su metal de origen.

Los iones Cu^{++} no retenidos por la masa filtrante (un 5% aproximadamente) continúan en el vaso sus acciones bactericidas, algicidas y fungicidas.

Bombeo

El funcionamiento se realiza automáticamente. Las dos bombas cubren diferentes regímenes de funcionamiento: 1 bomba, caudal medio de 4 ó 2 horas, 2 bombas caudal punta de 2 horas.

PH

Para control del PH, de posibles bajadas o subidas, bien por fallo de maniobras o entrada de agua de la red con variaciones de PH, se encuentra una sonda de control que transmite la información a un microprocesador existente en el cuadro correspondiente.

Este procesador informa digitalmente del PH del agua y advierte (previamente prefijado) con dos señales de alarma, una para PH ácido y otra para PH alcalino.

Redox (RX)

Para control de RX (desinfección) se encuentra instalada en el circuito un célula que transmite al microprocesador la información del potencial RX. La alarma se conecta a potencial por debajo de 0,2 ppm. Las variaciones del potencial no tienen gran influencia sobre el tratamiento como el PH, pero sí a largo plazo. Con esta información el operario debe maniobrar las dosificaciones o intensidad del equipo electrofísico para elevar el potencial RX (Redox).

Aporte de agua nueva



La renovación del 5% de agua se realiza de forma automática a lo largo del día siendo variable en función de la evaporación de la piscina. Dado que se dispone de un caudalímetro para controlarla, en caso de que la que se perdiese durante el día no fuese suficiente para llegar a dicho porcentaje, se vaciaría el volumen que faltase del vaso de compensación (previamente cubicado) y a continuación se procedería a llenarlo con agua nueva, abriendo la válvula del circuito de llenado.

Controles

Los controles de agua recirculada y renovada se efectúan por medio de caudalímetros de diámetro apropiado al caudal a recircular, instalándose uno a la entrada del agua de red al vaso de compensación, y otro en la canalización que va desde los filtros a los impulsores del vaso. Esto se efectuará en cada uno de los vasos.

Cloración

Dado que la normativa nos exige la presencia de una cantidad mínima de cloro en el agua de los vasos, se prevé un sistema automático de dosificación de hipoclorito sódico diluido en agua capaz de medir el cloro existente en el agua recirculada y añadirle el necesario hasta completar el parámetro marcado.

La dosificación de cloro es comandada por el microprocesador de potencial redox, fijándose en el mismo la cantidad de cloro que se requiera.

Los valores de cloro residual se obtienen del potencial redox, fijándose en el mismo la cantidad de cloro residual que se requiera.

Circuitos hidráulicos

El vaso está equipado con: circuito de impulsión, aspiración de fondo, rebosadero y barredera de fondo. El depósito de compensación tiene una toma de fondo y otra de vaciado, visor y rebosadero, así como trampilla de acceso para limpieza.

El agua rebosa un 50% por el caudal periférico. Su desbordamiento es provocado por: la entrada de agua o por la introducción de bañistas. Los bañistas, a la salida del vaso, disminuyen ligeramente el nivel, siendo regulado nuevamente por la entrada de agua de impulsión.

El agua proveniente de rebosadero se recibe en el depósito denominado de compensación. Este depósito sirve como: receptor de el agua de entrada de la red y compensador de las oscilaciones de entrada y salida de bañistas del vaso.

El grupo de bombeo aspira al 50% del vaso de compensación y el restante 50% del sumidero de fondo, impulsándola nuevamente al vaso, pasando por los equipos de depuración. Este tanto por ciento puede ser variado manualmente según necesidades, manipulando las válvulas instaladas a dicho efecto.

El succionamiento de la barredera de fondo se realiza mediante la apertura de la válvula correspondiente conectada a la aspiración de las bombas.

Las impulsiones se encuentran a lo largo del vaso (parte frontal), instaladas de tal forma que no dificulten a los bañistas los movimientos en el agua y evite zonas muertas en el vaso.

Los sumideros de fondo se instalan a lo largo de la solera del vaso (zona central), repartidos de tal forma que no sean un peligro para los bañistas, por el succionamiento de las bombas.

Para impedir que el agua del vaso retroceda al vaso de compensación, se encuentra instalada en al aspiración del depósito una válvula de retención.

Normativa

La normativa en vigor es el REGLAMENTO SANITARIO DE PISCINAS DE USO COLECTIVO, Decreto 122/1995 del 20 de Abril de la Consellería de Sanidade de la Xunta de Galicia.

Características que ha de reunir el agua

En el anexo II del Reglamento Sanitario de Piscinas, se establece que el agua ha de tener las siguientes características:

Organolépticas:



Ligero olor a desinfectante.
Ausencia de grasa y materias extrañas.

Físico Químicas:

PH:	7 - 7,8 y < 8
Turbidez:	0,8 - 2 NT
Conductividad:	< 1.700
Oxidabilidad:	< 9
Nitratos:	< 60
Amoniaco:	0,5 - 1
Tensoactivos (sales de amonio cuaternario):	< 2
Al (mg/l):	< 0,3
Fe (mg/l):	< 0,3
Cloro libre residual (mg/l):	< 6,8 - 7,4
:	< 7,9 - 8,0
Cloro activo :	CL2 = 0,3 con PH (7 - 7,6)
:	CL2 = 0,5 con PH (7 - 8,2)
Ac Isocianúrico (mg/l):	75
Ozono (mg/l) :	ausencia (0,01)
Ag (mg/l) :	< 10
BR (mg/l) :	< 3

Microbiológicos

Aerobios totales:	< 20
Coliformes totales (100 ml):	< 10
Coliformes fecales (100 ml):	ausencia
Estreptococos fecales (100 ml):	ausencia
Staphilococos aureus (100 ml):	ausencia
Pseudomonas anregimora (100 ml):	ausencia
Otros microorganismos parásitos patógenos:	ausencia
Algas, larvas u organismos vivos de cualquier tipo:	ausencia



3.10.6 PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Se dispondrán seis medidas de protección contra incendios, desarrollándose las siguientes soluciones constructivas para cada una de ellas:

Extintores de eficacia 21A-113B y CO2-21B colocados a distancias inferiores a los 15m desde cualquier punto de evacuación, y dispuestos según planos, irán fijados a paramentos verticales, sus características, criterios de calidad y ensayos se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23-110-75.

Iluminación de emergencia, constituida por aparatos Nova o similar de 70 y 140 y 300 Lúmenes IP66, colocados según planos, y de características especificadas en la memoria de electricidad del presente proyecto. Los situados sobre puertas y escaleras llevarán la indicación de salida, los restantes una flecha en el sentido de la salida más próxima.

Se dispone iluminación de emergencia antideflagrante 3N4S en sala de calderas de 175 Lúmenes

En zona de vaso de disponen cuatro proyectores autónomos de emergencia ZG4-N26 de 1515 Lúmenes

Bocas de incendio equipadas (BIES).

Todo el edificio estará cubierto por bocas de incendio equipadas. El tipo de BIE empleado será de 25mm, situándose de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 m. Se dotará de una acometida independiente para red incendios, con contador y toma en fachada de bomberos.

Las BIES de 25 mm dispondrán de armario, devanadera con abastecimiento axial, válvula de cierre manual o automática, manguera semirrígida de 25 mm, lanza-boquilla con cierre y, si procede, un dispositivo de cambio de dirección de la manguera.

La red de tuberías será de acero, convenientemente protegido frente a la corrosión. Las derivaciones a las BIE 25 mm de 1".

La instalación de BIES cumplirá los siguientes requisitos:

- Estarán situadas a menos de 5 m de las salidas de cada sector de incendio.
- El radio de acción de una BIE es igual a la longitud de la manguera más 5 m. Todo el sector debe estar cubierto al menos por una BIE.
- La separación máxima entre BIES será de 50 m.
- La distancia máxima desde cualquier punto hasta la BIE más próxima será de 25 m.
- Con las dos BIES hidráulicamente más desfavorables en funcionamiento, se debe mantener durante una hora una presión mínima en punta de lanza de 2 bar. La presión máxima será de 5 bar. En establecimientos industriales con riesgo intrínseco alto la simultaneidad de funcionamiento será de 3 BIES y la autonomía de 90 minutos.
- La caja tendrá unas dimensiones de 80x60x25 cm. En la tapa se rotulará, de color rojo, la siguiente inscripción: ROMPASE EN CASO DE INCENDIO.
- Se deberá mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permita el acceso y maniobra sin dificultad.
- La disposición más adecuada es en los distribuidores, cruces de circulaciones en pasillos, accesos a escaleras, etc, de manera que posibiliten una actuación del tipo cruzado, es decir, según el mayor ángulo de apertura posible.
- Entre la toma de la red general y el pie de la columna se instalará una llave de paso y una válvula de retención.
- Se dispondrá además, en la fachada del edificio, una toma que permita la alimentación de la instalación por medio del tanque de bomberos, en caso de corte de suministro en la red general. Dicha canalización llevará una llave de paso y una válvula de retención.
- No se instalarán más de 4 equipos por planta alimentados por la misma columna.
- La columna alimentará además a uno o varios depósitos de 4 m³ de capacidad total, situados como mínimo 3 m por encima del equipo más elevado. Estarán provistos de llave de paso en su entrada y válvula de retención a la salida.
- En la derivación, desde la columna hasta los ramales, se instalará una llave de paso.
- Si la presión y/o caudal de suministro son insuficientes se intercalará en el distribuidor un depósito de 18 m³, un grupo motobomba y otro de presión. El grupo motobomba suministrará el caudal necesario para abastecer la instalación con la presión necesaria en pie de columna. El grupo motobomba suministrará el caudal necesario para abastecer la instalación con la presión necesaria en pie de columna. El grupo de presión se colocará en paralelo con el grupo motobomba, permitiendo suplir las pequeñas pérdidas de carga.
- Se exige una prueba de estanquidad a una presión estática igual a la presión de servicio. La mínima presión de prueba será de 10 bar.



En general, la acometida desde la red general de distribución al sistema de BIES es independiente de la acometida de suministro de agua. No se instala contador a la entrada de la red de BIE, pero la Compañía puede instalar una válvula de registro que deberá permanecer, lógicamente, abierta.

Las bies serán de 25 mm que son las mas adecuadas por ser de fácil utilización por una persona no entrenada para utilizar dispositivos contra incendios, su instalación cumplirá la cobertura de 25 m de radio de acción, 20 de manguera y 5 de chorro, no quedando ningún punto del edificio fuera de su radio de acción, y teniendo en cuenta paredes y otros obstáculos.

La distancia máxima entre dos bies será de 50 metros.

La red se realizará en tubería de acero negro, pintada por la cara exterior de minio y pintura de esmalte al clorocaucho para protegerla del óxido.

La disposición y diámetro de las redes figuran en los correspondientes planos.

Las BIES estarán fabricadas de acuerdo a UNE 23.091/1, UNE 23.091/3ª, UNE 23.400/1 y UNE 23.403
El Abastecimiento de agua contra incendios cumplirá con las especificaciones de UNE 23.500.

Instalación de detección y alarma compuesta por pulsadores, detectores, alarmas y centralita electrónica .

Señalización de evacuación. Se dispone señalización de evacuación según la Norma Básica (Art.12.1), estas señales serán las definidas en la norma UNE 23.033. Para señalar las salidas de uso habitual o de emergencia se utilizarán las señales definidas en la norma UNE 23.034.

Señalización de equipos manuales. Se dispone señalización de los medios de protección según la Norma Básica (Art. 12.2), estas serán las definidas en la norma UNE 23.033 y su tamaño será el indicado en la norma UNE 81.501



3.10.7 SEÑALIZACIÓN

Se colocarán señalización modular para interiores tipo banderola de la casa Mapasa o similar, esta constará como mínimo de un indicador por cada dependencia de la construcción, así como carteles señalizadores generales colocados en los espacios comunes, con indicación de las dependencias dispuestas en cada área.

El sistema será modular será de dos tipos: uno de señalización de dependencias formado por perfiles de aluminio extrusionado de 5,10 y 15 cms. de altura con dos caras de lectura y fijados mediante grapas a una base, también en aluminio, que a su vez se monta sobre la pared y el otro de señalización general en piezas de laminado de poliéster reforzado con fibra de vidrio, con una composición de resinas y fibra de vidrio estudiada para ofrecer una alta resistencia al impacto y a la flexión, y con una capa exterior perfectamente pigmentada, para asegurar la continuidad del color elegido.



3.10.8 INTERFONÍA Y MEGAFONIA

Se proyecta un sistema de megafonía general y de avisos.

Se presentan las siguientes necesidades referentes a esta instalación:

Dotar al edificio de un sistema de sonido ambiental.

Dotar de un sistema de avisos de emergencia con el que emitir mensajes en directo de forma selectiva a las distintas zonas definidas o bien conjuntamente, y que sean audibles por el público visitante con un volumen adecuado que los haga distinguibles.

Posibilitar la emisión de mensajes pregrabados.

La solución proyectada para cubrir estas necesidades es un sistema de megafonía centralizado y que se ubicará en recepción y que contará con su propia red de transmisión de las señales de audio, mediante líneas o circuitos de 100V procedentes de los amplificadores de potencia. Todos los cables del sistema serán retardantes a la ignición y no producirán halógenos o gases tóxicos.

Los altavoces que se prevé instalar cumplirán con las especificaciones EN 60065 u otras normas aplicables a los sistemas de megafonía.

DIMENSIONAMIENTO

Distribución de altavoces

La separación entre altavoces se ha realizado conforme a especificaciones del fabricante procurando minimizar el retardo auditivo, teniendo en cuenta el ángulo de apertura de los mismos y la altura libre en cada planta. La existencia de superficies duras hace que el tiempo de reverberación sea algo mayor que el deseable. Serán instalado ocupado las áreas pasillos, salas, oficinas etc.

Cada zona de altavoces no sobrepasará los 240w de potencia. Cada salida de zona constará de 2 líneas redundantes de altavoces (línea A y línea B). En caso de que una de las líneas de altavoces falle, seguirá siendo posible emitir las llamadas a través de la línea de altavoces que siga operativa.

Equipos de Potencia

La distribución de los amplificadores será centralizada, estando ubicados en un recinto adecuado en zona de recepción.

Distribución de las estaciones de llamada

Las estaciones de llamada dispondrán de teclas para selección individual y/o a todas las zonas, estas se ubicarán en los centros de control de cada planta.

RESUMEN DEL SISTEMA

Descripción general del sistema

El sistema de sonido para megafonía y emergencias proporcionará la transmisión de las señales de audio. El transporte de audio en el sistema se llevará mediante línea de 100 V procedente de los amplificadores de potencia.

El sistema proporcionará todas las principales funciones. Cualquier usuario podrá manejar el sistema de manera simple y lógica. El sistema ofrecerá un medio para dar indicaciones personalizadas para las teclas de selección de las estaciones de llamada.



3.10.9. TELEFONIA

El edificio actual dispone de instalación de telefonía, la cual se mantiene y no está afectada por las obras previstas en el presente proyecto.



3.10.10. PARARRAYOS

En la planta cubierta se instalará un equipo de captación para descargas atmosféricas con baterías fotovoltaicas montado sobre mástil. El radio de acción del pararrayos será suficiente para cubrir la totalidad de las instalaciones y con un mínimo de 100 m de radio de acción y grado de protección 3.

El pararrayos se conectará a la red de tierra general del edificio mediante montantes independientes constituidos por conductor de cobre de 50 mm². de sección .



3.10.11. GAS

Para la redacción y cálculo de la instalación se han tenido en consideración las siguientes Normativas:

- Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles (R.D. 2913/73 de Octubre de 1.993).
- Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible (R.D. 494/1988 de 20 de Mayo).
- Reglamento de instalaciones de Calefacción, Climatización y A.C.S. y sus IT.IC (R.D. 1618/1980 de 4 de Julio).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y su MI.BT (R.D. 2413/1973 de Septiembre).
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (R.D. 2414/1961 de 30 de Noviembre).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9 de Marzo de 1971).
- Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones MIG, O.M. de 18 de Noviembre de 1974.
- Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles, O.M. de 17 de Diciembre de 1985.
- Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales. R.D. 17853/1993 de 22 de Octubre.

Características del gas y su distribución.

El gas a suministrar por la Compañía en un principio se va a ajustar a las siguientes características:

Tipo de gas	Natural
Familia	Segunda
Toxicidad	Nula
Poder calorífico superior	10.500 Kcal/Nm ³
Densidad relativa al aire	0,6248
Grado de humedad	Seco
Presencia eventual de condensados	Nula

La presión de garantía de la acometida es de 1 bar.

La presión máxima y mínima que se va a tener en la llave de acometida, va a ser de 2/0.5 bar

Instalación receptora

La instalación receptora en líneas generales comprende:

- Acometida interior.
- Llave de edificio
- Regulador de presión con válvula de seguridad por máxima y mínima
- Contador
- Electroválvula comandada por dos detectores en sala de calderas
- Línea de alimentación, regulación y rampa a quemador caldera

Canalizaciones

Las canalizaciones de la instalación individual se realizarán en tubería de polietileno PN para el tramo enterrado correspondiente a la acometida interior, y en acero negro desde la llave de edificio a los quemadores de las calderas de climatización y A.C.S. El trazado y los diámetros serán los indicados en planos, respetando en todo momento las distancias mínimas que se detallan a continuación:

	Curso paralelo cms.	Cruce cms.
Conducción de agua caliente	3	1
Conducción eléctrica	3	1
Conducción de vapor	5	1
Chimeneas	5	5
Suelo	5	-



Acometida interior.

Desde la llave de acometida situada en el exterior de la parcela, propiedad de la Compañía Gas Galicia, hasta la llave de corte general a colocar en el interior de la caseta del equipo de regulación y medida, se realizará la acometida interior en tubería de polietileno según norma UNE 53333 SDR-11 de 50 mm. de diámetro, enterrada a una profundidad mínima de 50cm.

La llave donde termina la acometida interior será de 50mm. y su salida se conectará a una transición polietileno acero de 50-1½", que continuará hasta los armarios de regulación.

Regulador del presión.

Se colocará un armario de regulación tipo AR-MPB-A100 MP para un caudal de 62,5 Nm³/h, homologado según la Normativa Técnica del Grupo Gas Natural (NT-070-GN) que conllevará:

- Entrada en acero de 1½" (DN 40)
- Salida con racord de 2" (DN 50)
- Presión de salida 150 mbar.
- Válvula de seguridad por máxima tarada a 250 mbar.

Dispositivos de control de presión.

Antes del regulador se colocará una toma de presión PETERSON rosca 1/4" y después del mismo y del contador, una toma de presión de bajo calibre rosca 1/8".

Contador.

Se colocará un contador G-65 para la sala de calderas cuyas principales características son las siguientes:

	Caudal m ³		Presión de servicio bar	Conexión
	Máximo	Mínimo		
G-65	100	0,60	0,15	Bridas 2"

Válvulas de corte.

Se colocarán las siguientes válvulas de esfera homologadas para gas, indicadas en planos.

Líneas de regulación en las calderas.

A la caldera VIESSMAN se le instalará la línea de mando de VIESSMAN indicada para quemadores de dos llamas.

Pasamuros.

En todos los puntos donde sea preciso atravesar con una canalización de gas un muro o un forjado, se hará mediante una vaina de acero con un diámetro interior como mínimo igual al de la tubería más 20 mm., sellándolo con masilla en sus extremos.

Uniones y accesorios.

Las uniones de los tubos de acero negro y accesorios de diámetro igual a inferior a 2" se puede hacer mediante soldadura eléctrica u oxiacetilénica, asegurando en cualquier caso la estanqueidad. En las conexiones roscadas se empleará junta de teflón.



Entradas de aire de combustión y salida de humos.

Sala de calderas. Justificación de la ventilación.

La salida de humos de las calderas, se harán mediante chimeneas independientes, de acero inoxidable.

La entrada de aire para combustión y ventilación inferior del cuarto de calderas se efectuará a través de dos conductos verticales situados en los extremos de la sala.

Los orificios de entrada de aire serán 2 rejillas de 600X400 mm, cuya sección libre total es superior a 3,800cm², cumpliendo con lo indicado en la norma UNE 60-601-93:

$$\begin{aligned} & 5 \text{ cm}^2 \text{ por KW, para 2 calderas de 345 kw} && S=3.450 \text{ cm}^2 \\ & \text{Aumento por orificios rectangulares} \\ & \text{Porcentaje } (2+3,2 \text{ a/b}) \\ & 2+3,2*1,5=6,8 \\ & \text{Siendo a el lado mayor y b el lado menor} && S=3.450+6,8\%=3.685 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Al efectuarse la entrada de aire a través de conductos verticales, la sección libre de éstos deberá ser 1,5 veces mayor que la sección calculada para los orificios, por lo que se dispondrán 2 conductos de 75x50 cm, con una sección total de 7.500 cm².

Los orificios de entrada tendrán su parte superior como máximo a 0,50 m por encima del suelo.

Se instalará un extractor de aire de tipo centrífugo, cuyo conjunto carcasa-rodete será antichispas y el motor eléctrico será exterior a este conjunto, en el exterior de la sala de calderas. El caudal de extracción mínimo vendrá dado por la expresión:

$$Q=10*A \quad Q=270\text{m}^3/\text{h}$$

Siendo A la superficie del cuarto de calderas en m².

Este extractor irá conectado mediante un conducto de 25x20 cm a 2 rejillas de 325x125 mm, situadas a menos de 0,30m del techo.

Resistencia mecánica de los cerramientos

Los cerramientos del recinto destinado a emplazar las calderas tendrán un elemento o disposición constructiva de baja resistencia mecánicamente dando directamente a una zona exterior o patio descubierto de dimensiones mínimas 2mx2m.

Al ser la potencia útil conjunta de las calderas instaladas en la sala superior a los 600 kw, el elemento o disposición constructiva antes citada tendrá una superficie mínima que, en m², será la centésima parte del volumen del local expresado en m³, con un mínimo de 1 m².

$$\text{Volumen del local } V = 6,50*4,10*4,00=106,6\text{m}^3$$

$$S (\text{m}^2) = V (\text{m}^3)/100=106,6/100=1,1 \text{ m}^2$$

Por lo tanto, según la norma UNE 60-601-93, los cerramientos de la sala de calderas tendrán un elemento constructivo de baja resistencia mecánica y de superficie 1,1 m².

Medidas complementarias de seguridad

Según la norma UNE 60-601-93, por tratarse de una sala de caldera ubicada en semisótano o sótano, como medida de seguridad, se instalarán dos detectores de gas conectados a una alarma y una electroválvula situada en el exterior de la sala, de tal forma, que de producirse una detección de gas, se corte el paso y sea obligatorio el proceder a su rearme manual. La electroválvula será del tipo todo-nada, y en caso de fallo de energía eléctrica, permanecerá en posición cerrada.

En la parte interior de la puerta de acceso al contador se colocará un letrero con las siguientes indicaciones:

- Prohibido fumar o encender fuego.
- Asegúrese de que la llave que maniobra es la que corresponda.
- No abrir una llave sin asegurarse que las del resto de la instalación correspondiente estén cerradas.
- En caso de cerrar una llave equivocadamente, no la vuelva a abrir sin comprobar que el resto de las llaves de la instalación correspondiente estén cerradas.



En la parte externa de la puerta de acceso se colocará otro con las siguientes inscripciones:

- Gas.
- Prohibido fumar en el local o entrar con una llama.

Cálculo de las canalizaciones

Para determinar los diámetros y las pérdidas de carga en baja presión, utilizaremos la expresión de RENOARD que a continuación se indica:

$$Pa - Pb = 232.000 * S * l * Q^{1,82} * D^{-4,82}$$

Donde:

- Pa = Presión relativa inicial en mm.c.a.
- Pb = Presión relativa final en mm.c.a.
- S = Densidad relativa media
- L = longitud de cálculo en m.
- Q = Caudal en Nm³/h
- D = Diámetro en mm.

Determinación de la velocidad

$$V = 370 * Q/D^2 * H$$

Siendo:

- V= Velocidad del gas en m/sg.
- Q= Caudal en m³.N/h
- H= Presión media absoluta

En las instalaciones receptoras individuales no se superará la velocidad de 20 m/sg.



3.10.12 CAPTACIÓN SOLAR

Atendiendo a las prestaciones especificadas en el vigente Código Técnico de la Edificación sobre ahorro energético, se proyecta una instalación de captación de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria a base de paneles solares, con un total de treinta unidades del modelo Vitosol 100 o similar y una superficie de captación de 69,90m².

Como se detalla en el anexo correspondiente, el sistema aporta una cantidad de energía de 43.402 Kwh/año lo que representa más del 38% de la demanda energética para ACS, lo que representa una reducción de la emisión de CO₂ del orden de 9.635 Kg/año.

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4. ANEJOS A LA MEMORIA

4.1 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para concurrir a la adjudicación de las obras desarrolladas en el presente proyecto., será condición indispensable por parte de las Contratas que a la misma se presenten, es estar clasificado como mínimo con **CATEGORIA e, GRUPO C.**

El Plazo de Ejecución de las Obras que se contemplan, se fija en **OCHO MESES**, debiendo ajustarse el desarrollo de las mismas, al programa de obras que adjunta. No obstante lo anterior, podrán realizarse variaciones en el programa aprobado siempre que razones coyunturales así lo aconsejen con el informe favorable del Arquitecto-Director de las Obras, y la aprobación del Organismo contratante.

Las Fases del Plan de Obras serán:

	1º mes	2ºmes	3ºmes	4º mes	5º mes	6º mes	7º mes	8º mes
Trab. prev. Demoliciones.	xxxx	xx						
Movimiento de tierras								
Cimentación, contención y toma a tierra	x	xxxx		x				
Estructura		xx	xxxx	xxxx				
Cubiertas				xx	xx		x	
Aislamientos. Imper. Juntas			xx			x	x	
Albañilería				xx	xxx	x		
Revestimientos						xx	xx	
Carpintería y cerrajería interior. Vidriería						xxxx		
Carpintería y cerrajería exterior. Vidriería					xx	x	x	
Protección c. incendios						x	xx	
Electricidad					xx	xx	xx	xx
Fontanería					x	xx	xx	
Gas							xx	
Saneamiento		x				x	x	x
Instalación de climatización						xx	xxx	xxxx
Depuración							xx	xxxx
Equipamiento terapéutico								xxx
Equipamiento general								xx
Transporte					xx			x
Urbanización						xx	xx	xx
Seguridad y salud	x	x	x	x	x	x	x	x

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008





4.2 OBRA COMPLETA

El presente Proyecto de AMPLIACIÓN DE LA PISCINA CUBIERTA Y CLIMATIZADA DEL PARQUE DE LA MILAGROSA de Lugo, se refiere a una **OBRA COMPLETA** susceptible de ser entregada al uso general de acuerdo con lo estipulado en el artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.3 ACTA REPLANTEO Y CERTIFICADO DE VIABILIDAD

Eduardo Herráez Fernández, CERTIFICA:

Que habiendo inspeccionado los terrenos sitios en el termino de Lugo, destinados a la ampliación de la piscina cubierta y climatizada del parque de la Milagrosa de Lugo, se ha comprobado la plena posesión y disponibilidad de los mismos, así como su realidad geométrica.

Y para que así conste a los efectos oportunos se expide el presente documento en Lugo, diciembre de 2008.

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.4 RESUMEN GENERAL DE PRESUPUESTO

C-01	TRABAJOS PREVIOS. - DEMOLICIONES. - MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	62.928,93
3,21		
-C-01.01	-DEMOLICIONES - TRABAJOS PREVIOS.....	40.533,79
-C-01.02	-MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	22.395,14
C-02	CIMENTACION, CONTENCIÓN Y TOMA A TIERRA.....	90.904,50
4,63		
-C-02.01	-CIMENTACIÓN.....	36.857,61
-C-02.02	-ELEMENTOS DE CONTENCIÓN.....	52.990,70
-C-02.03	-TOMA A TIERRA.....	1.056,19
C-03	ESTRUCTURA.....	293.608,80
14,96		
-C-03.01	-SOLERA.....	32.219,94
-C-03.02	-ESTRUCTURA DE HORMIGÓN.....	180.948,18
-C-03.03	-ESTRUCTURA METÁLICA.....	80.440,68
C-04	CUBIERTAS.....	93.853,34
4,78		
C-05	AISL, IMPER. JUNTAS DILATACIÓN.....	12.115,63
0,62		
-C-05.01	-AISLAMIENTOS.....	6.323,51
-C-05.02	-IMPERMEABILIZACIONES.....	2.620,83
-C-05.03	-JUNTAS DE DILATACIÓN.....	3.171,29
C-06	ALBAÑILERÍA.....	103.202,85
5,26		
-C-06.01	-FABRICAS-DIVISIONES INTERIORES.....	34.917,13
-C-06.02	-CERRAMIENTOS.....	26.329,39
-C-06.03	-REVESTIMIENTOS.....	18.573,20
-C-06.04	-ELEMENTOS ESPECIALES.....	15.325,66
-C-06.05	-AYUDAS INSTALACIONES + RECIBIDOS.....	8.057,47
C-07	REVESTIMIENTOS.....	376.730,32
19,20		
-C-07.01	-SOLIDOS.....	130.708,57
-C-07.02	-PARAMENTOS VERTICALES INTERIORES.....	93.977,97
-C-07.03	-FALSOS TECHOS.....	74.513,94
-C-07.04	-REVESTIMIENTOS PISCINA.....	14.899,94
-C-07.05	-FACHADAS.....	62.629,90
C-08	CARPINTERIA Y CERRAJERÍA INTERIOR. VIDRIERIA.....	42.690,71
2,18		
-C-08.01	-MAMPARAS -TRESPA.....	4.454,13
-C-08.02	-PUERTAS Y VENTANAS INT.....	18.444,32
-C-08.03	-PUERTAS RF.....	10.834,51
-C-08.04	-VARIOS.....	8.957,75
C-09	CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA EXTERIOR. VIDRIERIA.....	64.820,84
3,30		
C-10	PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	15.681,33
0,80		
C-11	ELECTRICIDAD.....	217.466,95
11,08		
-C-11.01	-DISTRIBUCIÓN.....	138.208,16
-C-11.02	-PARARRAYOS- CONMUTACIÓN.....	4.271,84
-C-11.03	-ILUMINACIÓN.....	54.683,19
-C-11.04	-MEGAFONIA - TELEFONIA - ALARMAS.....	9.551,87
-C-11.05	-SISTEMA DE GESTIÓN ALUMBRADO.....	10.751,89
C-12	FONTANERÍA.....	33.377,03
1,70		
-C-12.01	-APARATOS SANITARIOS.....	13.151,04
-C-12.02	-CANALIZACIONES Y LLAVES.....	20.225,99
C-13	GAS.....	13.677,75
0,70		
C-14	SANEAMIENTO.....	19.214,13
0,98		
-C-14.01	-PLUVIALES.....	9.180,62



-C-14.02	-FECALES.....	8.050,41	
-C-14.03	-DRENAJE.....	1.983,10	
C-15	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....		384.884,13
19,62			
-C-15.01	-EQUIPOS.....	131.028,15	
-C-15.02	-DISTRIBUCIÓN DE AIRE.....	118.941,76	
-C-15.03	-DISTRIBUCIÓN DE AGUA.....	52.799,92	
-C-15.04	-INSTALACIÓN SOLAR.....	49.107,87	
-C-15.05	-REGULACIÓN Y CONTROL.....	21.971,96	
-C-15.06	-ELECTRICIDAD.....	8.816,65	
-C-15.07	-PUESTA EN MARCHA Y LEGALIZACIÓN.....	2.217,82	
C-16	DEPURACIÓN.....		34.979,42
1,78			
C-17	EQUIPAMIENTO TERAPEUTICO.....		8.908,64
0,45			
C-18	EQUIPAMIENTO GENERAL.....		45.488,13
2,32			
C-19	TRANSPORTE.....		18.575,80
0,95			
C-20	URBANIZACIÓN.....		14.133,60
0,72			
C-21	SEGURIDAD Y SALUD.....		14.903,64
0,76			
-C-21.01	-SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	4.131,91	
-C-21.02	-SEÑALIZACIÓN.....	449,55	
-C-21.03	-PROTECCIONES COLECTIVAS.....	5.162,43	
-C-21.04	-PROTECCIONES INDIVIDUALES.....	1.917,15	
-C-21.05	-MEDICINA PREVENTIVA.....	2.218,26	
-C-21.06	-INSTALACIONES ELECTRICAS DE SEG.....	508,41	
-C-21.07	-PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	515,93	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		1.962.146,47
	13,00 % Gastos generales.....	255.079,04	
	6,00 % Beneficio industrial.....	117.728,79	
	SUMA DE G.G. y B.I.		372.807,83
	16,00 % I.V.A.....	373.592,69	373.592,69
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		2.708.546,99
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		2.708.546,99

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES SETECIENTOS OCHO MIL QUINIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.5. CUMPLIMIENTO DOCUMENTO BÁSICO AHORRO DE ENERGÍA HE

Ahorro de energía

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 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 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética 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 el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.



HE1 Limitación de demanda energética

Terminología

Cerramiento: Elemento constructivo del edificio que lo separa del exterior, ya sea aire, terreno u otros edificios.

Componentes del edificio: Se entienden por componentes del edificio los que aparecen en su *envolvente edificatoria*: *cerramientos, huecos y puentes térmicos*.

Condiciones higrotérmicas: Son las condiciones de temperatura seca y humedad relativa que prevalecen en los ambientes exterior e interior para el cálculo de las condensaciones intersticiales.

Demanda energética: Es la energía necesaria para mantener en el interior del edificio unas condiciones de confort definidas reglamentariamente en función del uso del edificio y de la zona climática en la que se ubique. Se compone de la demanda energética de calefacción, correspondiente a los meses de la temporada de calefacción y de refrigeración respectivamente.

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los *cerramientos* del edificio.

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

Espacio habitable: Espacio formado por uno o varios *recintos habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

Espacio no habitable: Espacio formado por uno o varios *recintos no habitables* contiguos con el mismo uso y condiciones térmicas equivalentes agrupados a efectos de cálculo de demanda energética.

Hueco: Es cualquier elemento semitransparente de la *envolvente del edificio*. Comprende las ventanas y puertas acristaladas.

Partición interior: Elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes. Pueden ser verticales u horizontales (suelos y techos).

Puente térmico: Se consideran puentes térmicos las zonas de la envolvente del edificio en las que se evidencia una variación de la uniformidad de la construcción, ya sea por un cambio del espesor del cerramiento, de los materiales empleados, por penetración de elementos constructivos con diferente conductividad, etc., lo que conlleva necesariamente una minoración de la resistencia térmica respecto al resto de los cerramientos. Los puentes térmicos son partes sensibles de los edificios donde aumenta la posibilidad de producción de condensaciones superficiales, en la situación de invierno o épocas frías.

Recinto habitable: Recinto interior destinado al uso de personas cuya densidad de ocupación y tiempo de estancia exigen unas condiciones acústicas, térmicas y de salubridad adecuadas. Se consideran recintos habitables los siguientes:

- a) Habitaciones y estancias (dormitorios, comedores, bibliotecas, salones, etc.) en edificios residenciales
- b) Aulas, bibliotecas, despachos, en edificios de uso docente
- c) Quirófanos, habitaciones, salas de espera, en edificios de uso sanitario
- d) Oficinas, despachos; salas de reunión, en edificios de uso administrativo
- e) Cocinas, baños, aseos, pasillos y distribuidores, en edificios de cualquier uso
- f) Zonas comunes de circulación en el interior de los edificios
- g) Cualquier otro con un uso asimilable a los anteriores.

Recinto no habitable: Recinto interior no destinado al uso permanente de personas o cuya ocupación, por ser ocasional o excepcional y por ser bajo el tiempo de estancia, sólo exige unas condiciones de salubridad adecuadas. En esta categoría se incluyen explícitamente como no habitables los garajes, trasteros, las cámaras técnicas y desvanes no acondicionados, y sus zonas comunes.

Transmitancia térmica: Es el flujo de calor, en régimen estacionario, dividido por el área y por la diferencia de temperaturas de los medios situados a cada lado del elemento que se considera.

Unidad de uso: Edificio o parte de él destinada a un uso específico, en la que sus usuarios están vinculados entre sí bien por pertenecer a una misma unidad familiar, empresa, corporación; o bien por formar parte de un grupo o colectivo que realiza la misma actividad. Se consideran unidades de uso diferentes entre otras, las siguientes:

En edificios de vivienda, cada una de las viviendas.

En hospitales, hoteles, residencias, etc., cada habitación incluidos sus anexos.

En edificios docentes, cada aula, laboratorio, etc.



Ámbito de aplicación	Nacional	Autonómico	Local
	Edificios de nueva construcción		
	X Modificaciones, Reformas o Rehabilitaciones de edificios existentes con Su > 1.000 m ² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos		
	Edificios aislados con Su > 50 m ²		

Conformidad con la opción simplificada

Opción		Fachadas (02)				Cubiertas					
		Superficie Cerramiento	Superficie Huecos	Superficie Total	Porcentaje Huecos	HE1	Superficie Cubierta	Superficie Lucernario	Superficie Total	Porcentaje Lucernarios	HE1
nt	SE	184,98	113,15	298,48	37,90	< 60%					
	E	169,76	33,90	203,66	16,65						
	OE	251,26	146,00	397,26	36,75						
							878,83	0,00	878,83	0,00	< 5%

Conformidad con la opción simplificada

1.- Determinación de la zonificación climática

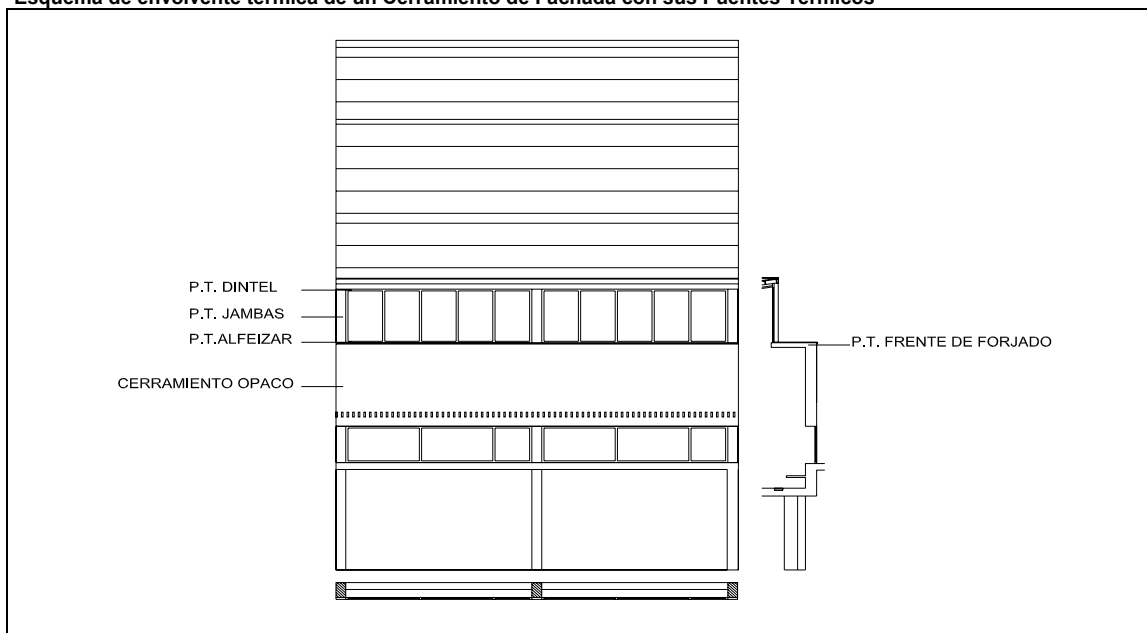
Localidad	Altitud (m)	Desnivel (03)	Zona (04)	$\square_{e,cp}$ (05)	$\square_{e,loc}$ (06)	$\square_{e,cp}$ (07)	$P_{sat,cp}$ (08)	$P_{e,cp}$ (09)	$P_{sat,loc}$ (10)	$\square_{e,loc}$ (11)
Capital de Provincia	420		D1	5.8		85%	921,75	783,49		
Localidad de Proyecto										

- (01) Cumplimiento simultáneo de ambas condiciones
- (02) Se admiten porcentajes de huecos superiores al 60% en fachadas cuya área total suponga un porcentaje inferior al 10% del área total de las fachadas del edificio
- (03) Diferencia de nivel entre la localidad de proyecto y la capital de provincia
- (04) Zona climática obtenida del Apéndice D, Tabla D.1 del CTE HE1
- (05) Temperatura Exterior del mes de Enero de la capital de Provincia. Apéndice G, Tabla G.2 del CTE HE1
- (06) Temperatura Exterior del mes de Enero de la localidad de proyecto. Se supondrá que la temperatura exterior es igual a la de la capital de provincia correspondiente minorada en 1 °C por cada 100 m de diferencia de altura entre ambas localidades. Si la localidad se encuentra a menor altura que la de referencia se tomará para dicha localidad la misma temperatura y humedad que la que corresponde a la capital de provincia.
- (07) Humedad Relativa Exterior del mes de Enero de la capital de Provincia. Apéndice G, Tabla G.1 del CTE HE1
- (08) Presión de saturación de vapor de la capital de provincia. Calculo según expresiones [G.14] y [G.15] del Apéndice G, apartado G.3.1
- (09) Presión de vapor del aire exterior de la capital de provincia. Calculo según expresión [G.13] del Apéndice G, apartado G.2.2.3, pto. 3
- (10) Presión de saturación de vapor de la localidad de proyecto. Calculo según expresiones [G.14] y [G.15] del Apéndice G, apartado G.3.1
- (11) Humedad Relativa Exterior del mes de Enero de la localidad de proyecto de Provincia. Calculo según expresión [G.2] del Apéndice G, apartado G.1.1, pto. 4, d).

Observaciones:

(Para cumplimentar en el caso que se adopten criterios distintos a la Norma o medidas singulares que se quieran reseñar)

Esquema de envolvente térmica de un Cerramiento de Fachada con sus Puentes Térmicos





Ficha 1

2.- Clasificación de los espacios

A efecto de cálculo de la demanda energética	(01)	Espacio baja carga Interna	<input type="checkbox"/>	Espacio alta carga Interna	X
A efecto de la limitación de condensaciones en los cerramientos	(02)	Higrometría ≤ 3	<input type="checkbox"/>	Higrometría 4	<input type="checkbox"/>
				Higrometría 5	X

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes (03)

Cerramiento	Componente			U	TIPO: 1				Superficie (m ²)
					Orientación				
					SE	E	OE		
Cubierta	<input type="checkbox"/>	C ₁	En contacto con el aire	U _{C1}					
	<input type="checkbox"/>	C ₂	En contacto con un espacio no habitable	U _{C2}					
	<input type="checkbox"/>	P _C	Puente térmico (Contorno de lucernario > 0,5 m ²)	U _{PC}					
Fachadas	X	M ₁	Muro en contacto con el aire	U _{M1}	41,43	-	154,17		195,60
	<input type="checkbox"/>	M ₂	Muro en contacto con espacios no habitables	U _{M2}					
	<input type="checkbox"/>	P _{F1}	Puente térmico contorno de huecos > 0,5 m ²	U _{PF}					
	<input type="checkbox"/>	P _{F2}	Puente térmico pilares en fachada > 0,5 m ²	U _{PF}					
	<input type="checkbox"/>	P _{F3}	Puente térmico (caja de persianas > 0,5 m ²)	U _{PF}					
	<input type="checkbox"/>	P _{F4}	Puente térmico (Frente de Forjado > 0,5 m ²)	U _{PF}					
Suelos	<input type="checkbox"/>	S ₂	En contacto con espacios no habitables	U _{S2}					
	<input type="checkbox"/>	S ₃	En contacto con el aire exterior	U _{S3}					
Contacto con terreno	<input type="checkbox"/>	T ₂	Cubiertas enterradas	U _{T2}					
Medianeras	<input type="checkbox"/>	M _D	Cerramientos de medianería	U _{MD}					
Particiones Interiores	<input type="checkbox"/>	M _{2V}	Particiones interiores de edificios de viviendas	U _{M2}					

4.- Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores

Capa n°	Material	Resistencia térmica			Condensaciones intersticiales							
		L	λ	R	μ	Σδ	θ _{se}	θ _v	θ _{si}	Π _v	Π _{int}	
Int.	R _{si} = 1/h _i			0,130								
01	Placa cartón-yeso	0,026	0,180	0,144								
02	Aislamiento en lana de roca	0,060	0,038	1,578								
03	Cámara			0,170								
	Poliuretano proyectado	0,030	0,023	1,304								
04	½ pie ladrillo perforado	0,115	0,76	0,151								
	Mortero de cemento hidrofugo	0,015	1,40	0,010								
05	Madera lpe	0,030										
Ext.	R _{se} = 1/h _e			0,040								
				R _T =	3,527							

5.- Limitación de la demanda energética

5.1.- Comprobar que U < U _{max} . (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)	U = 1/R _T =	0,283	<	U _{max} =	0,86
5.2.- Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos	Comprobar en ficha 1				
5.3.- Comprobar que Um < Ulim	Comprobar en ficha 1				

6.- Control de Condensaciones

6.1.- Condensaciones Superficiales	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior que linda con espacio no habitable donde se prevé escasa producción de vapor de agua, o de un cerramiento en contacto con el terreno.	
<input type="checkbox"/> Se cumple la condición f _{Rsi} ≥ f _{Rsi,max} , se trata de un cerramiento o partición interior de un espacio de clase de higrometría 4 o inferior que tiene una transmitancia térmica U menor que la transmitancia térmica máxima U _{max} de la tabla 2.1 del HE1.	
X Se Verifica f _{Rsi} = 1-U * 0'25 = 0,929 > f _{Rsi,min} 0,90 (Obtenida de la Tabla 3.2 del HE1)	
6.2.- Condensaciones Intersticiales	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento con barrera contra el paso de vapor de agua en su parte caliente.	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior en contacto con espacio no habitable en la que se prevé gran producción de humedad y que cuenta con barrera de vapor en el lado de dicho espacio no habitable.	
X La cantidad de agua condensada admisible en los materiales aislantes es nula.	
<input type="checkbox"/> En la ficha 4 se verifica, para cada mes del año y para cada capa de material, que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de agua evaporada posible en el mismo periodo.	
<p>Fachada de madera de lpe3 cms. Mortero de cemento hidrófugo.....1,5 cms. Ladrillo perforado de ½ pie.....11,5 cms. Poliuretano proyectado.....3 cms. Cámara.....3 cms. Aislamiento en lana de roca.....6 cms. Placa cartón-yeso.....2,6 cms.</p>	



Ficha 1

2.- Clasificación de los espacios

A efecto de cálculo de la demanda energética (01)	Espacio baja carga Interna	<input type="checkbox"/>	Espacio alta carga Interna	<input checked="" type="checkbox"/>
A efecto de la limitación de condensaciones en los cerramientos(02)	Higrometría ≤ 3	<input type="checkbox"/>	Higrometría 4	<input type="checkbox"/>
	Higrometría 5	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes (03)

Cerramiento	Componente			Orientación					Superficie (m ²)	
				SE	E	OE				
Cubierta	<input type="checkbox"/>	C ₁	En contacto con el aire	U _{C1}						
	<input type="checkbox"/>	C ₂	En contacto con un espacio no habitable	U _{C2}						
	<input type="checkbox"/>	P _C	Puente térmico (Contorno de lucernario > 0,5 m ²)	U _{PC}						
Fachadas	<input checked="" type="checkbox"/>	M ₁	Muro en contacto con el aire	U _{M1}	143,55	169,76	97,09			410,40
	<input type="checkbox"/>	M ₂	Muro en contacto con espacios no habitables	U _{M2}						
	<input type="checkbox"/>	P _{F1}	Puente térmico contorno de huecos > 0,5 m ²	U _{PF}						
	<input type="checkbox"/>	P _{F2}	Puente térmico pilares en fachada > 0,5 m ²	U _{PF}						
	<input type="checkbox"/>	P _{F3}	Puente térmico (caja de persianas > 0,5 m ²)	U _{PF}						
	<input type="checkbox"/>	P _{F4}	Puente térmico (Frente de Forjado > 0,5 m ²)	U _{PF}						
Suelos	<input type="checkbox"/>	S ₂	En contacto con espacios no habitables	U _{S2}						
	<input type="checkbox"/>	S ₃	En contacto con el aire exterior	U _{S3}						
Contacto con terreno	<input type="checkbox"/>	T ₂	Cubiertas enterradas	U _{T2}						
Medianeras	<input type="checkbox"/>	M _D	Cerramientos de medianería	U _{MD}						
Particiones Interiores	<input type="checkbox"/>	M _{2v}	Particiones interiores de edificios de viviendas	U _{M2}						

4.- Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores

Capa n°	Material	Resistencia térmica			Condensaciones intersticiales					
		L	λ	R	μ	Σ ₀	θ _{ve}	θ _{vi}	Π _v	Π _{int}
Int.	Rsi = 1/h _i			0,130						
01	Placa cartón-yeso	0,026	0,180	0,144						
02	Aislamiento en lana de roca	0,060	0,038	1,578						
03	Cámara			0,170						
	Poliuretano proyectado	0,030	0,023	1,304						
04	Muro de hormigón armado	0,250	1,630	0,153						
Ext.	Rse = 1/h _e			0,040						
				R _T = 3,519						

5.- Limitación de la demanda energética

5.1.- Comprobar que U < U _{max} . (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)	U = 1/R _T = 0,284 < U _{max} = 0,86
5.2.- Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos	Comprobar en ficha 1
5.3.- Comprobar que Um < Ulim	Comprobar en ficha 1

6.- Control de Condensaciones

6.1.- Condensaciones Superficiales	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior que linda con espacio no habitable donde se prevé escasa producción de vapor de agua, o de un cerramiento en contacto con el terreno.	
<input type="checkbox"/> Se cumple la condición f _{Rsi} ≥ f _{Rsi,max} , se trata de un cerramiento o partición interior de un espacio de clase de higrometría 4 o inferior que tiene una transmitancia térmica U menor que la transmitancia térmica máxima U _{max} de la tabla 2.1 del HE1.	
<input checked="" type="checkbox"/> Se Verifica f _{Rsi} = 1-U * 0'25 = 0,928 > f _{Rsi,min} 0,90 (Obtenida de la Tabla 3.2 del HE1)	
6.2.- Condensaciones Intersticiales	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento con barrera contra el paso de vapor de agua en su parte caliente.	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior en contacto con espacio no habitable en la que se prevé gran producción de humedad y que cuenta con barrera de vapor en el lado de dicho espacio no habitable.	
<input checked="" type="checkbox"/> La cantidad de agua condensada admisible en los materiales aislantes es nula.	
<input type="checkbox"/> En la ficha 4 se verifica, para cada mes del año y para cada capa de material, que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de agua evaporada posible en el mismo periodo.	
Fachada de muro de hormigón armado.....25 cms. Poliuretano proyectado.....3 cms. Cámara.....6 cms. Aislamiento en lana de roca.....6 cms. Placa cartón yeso.....2,6cms.	



Ficha 1

2.- Clasificación de los espacios

A efecto de cálculo de la demanda energética (01)	Espacio baja carga Interna	<input type="checkbox"/>	Espacio alta carga Interna	<input checked="" type="checkbox"/>
A efecto de la limitación de condensaciones en los cerramientos(02)	Higrometría ≤ 3	<input type="checkbox"/>	Higrometría 4	<input type="checkbox"/>
	Higrometría 5	<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes (03)

Cerramiento	Componente				Orientación					TIPO:	Superficie (m ²)	
					SE	E	OE					1
Cubierta	<input checked="" type="checkbox"/>	C ₁	En contacto con el aire	U _{C1}								603,50
	<input type="checkbox"/>	C ₂	En contacto con un espacio no habitable	U _{C2}								
	<input type="checkbox"/>	P _C	Puente térmico (Contorno de lucernario > 0,5 m ²)	U _{PC}								
Fachadas	<input type="checkbox"/>	M ₁	Muro en contacto con el aire	U _{M1}								
	<input type="checkbox"/>	M ₂	Muro en contacto con espacios no habitables	U _{M2}								
	<input type="checkbox"/>	P _{F1}	Puente térmico contorno de huecos > 0,5 m ²	U _{PF}								
	<input type="checkbox"/>	P _{F2}	Puente térmico pilares en fachada > 0,5 m ²	U _{PF}								
	<input type="checkbox"/>	P _{F3}	Puente térmico (caja de persianas > 0,5 m ²)	U _{PF}								
	<input type="checkbox"/>	P _{F4}	Puente térmico (Frente de Forjado > 0,5 m ²)	U _{PF}								
Suelos	<input type="checkbox"/>	S ₂	En contacto con espacios no habitables	U _{S2}								
	<input type="checkbox"/>	S ₃	En contacto con el aire exterior	U _{S3}								
Contacto con terreno	<input type="checkbox"/>	T ₂	Cubiertas enterradas	U _{T2}								
Medianeras	<input type="checkbox"/>	M _D	Cerramientos de medianería	U _{MD}								
Particiones Interiores	<input type="checkbox"/>	M _{2V}	Particiones interiores de edificios de viviendas	U _{M2}								

4.- Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores

Capa n°	Material	Resistencia térmica			Condensaciones intersticiales							
		L	λ	R	μ	Σδ	θ _m	θ _v	θ _m	Π _v	Π _{ext}	
Int.	Rsi = 1/h _i			0,100							<	
01	Falso techo Fibral color 567	0,040	0,080	1,200								
02	Cámara			0,150								
03	Panel sandwich nervado	0,050	0,039	1,282								
Ext.	Rse = 1/h _e			0,040								
				R _T = 2,772								

5.- Limitación de la demanda energética

5.1.- Comprobar que U < U _{max} . (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)	U = 1/ R _T = 0,360 < U _{max} = 0,49
5.2.- Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos	Comprobar en ficha 1
5.3.- Comprobar que Um < Ulim	Comprobar en ficha 1

6.- Control de Condensaciones

6.1.- Condensaciones Superficiales	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior que linda con espacio no habitable donde se prevé escasa producción de vapor de agua, o de un cerramiento en contacto con el terreno.	
<input type="checkbox"/> Se cumple la condición f _{Rsi} ≥ f _{Rsi,max} , se trata de un cerramiento o partición interior de un espacio de clase de higrometría 4 o inferior que tiene una transmitancia térmica U menor que la transmitancia térmica máxima U _{max} de la tabla 2.1 del HE1.	
<input checked="" type="checkbox"/> Se Verifica f _{Rsi} = 1-U * 0'25 = 0,910 > f _{Rsi,min} = 0,90 (Obtenida de la Tabla 3.2 del HE1)	
6.2.- Condensaciones Intersticiales	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento con barrera contra el paso de vapor de agua en su parte caliente.	
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior en contacto con espacio no habitable en la que se prevé gran producción de humedad y que cuenta con barrera de vapor en el lado de dicho espacio no habitable.	
<input checked="" type="checkbox"/> La cantidad de agua condensada admisible en los materiales aislantes es nula.	
<input type="checkbox"/> En la ficha 4 se verifica, para cada mes del año y para cada capa de material, que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de agua evaporada posible en el mismo periodo.	
Cubierta panel sandwich nervado.....5 cms. Cámara.....30 cms. Falso techo Fibral color 567.....4 cms.	



Ficha 1

2.- Clasificación de los espacios

A efecto de cálculo de la demanda energética (01)	Espacio baja carga Interna	<input type="checkbox"/>	Espacio alta carga Interna	X		
A efecto de la limitación de condensaciones en los cerramientos(02)	Higrometría ≤ 3	<input type="checkbox"/>	Higrometría 4	<input type="checkbox"/>	Higrometría 5	X

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes (03)

Cerramiento	Componente		TIPO:					Superficie (m ²)	
			Orientación						
			SE	E	OE				
Cubierta	<input checked="" type="checkbox"/>	C ₁	En contacto con el aire	U _{C1}					155,03
	<input type="checkbox"/>	C ₂	En contacto con un espacio no habitable	U _{C2}					
	<input type="checkbox"/>	P _C	Puente térmico (Contorno de lucernario > 0,5 m ²)	U _{PC}					
Fachadas	<input type="checkbox"/>	M ₁	Muro en contacto con el aire	U _{M1}					
	<input type="checkbox"/>	M ₂	Muro en contacto con espacios no habitables	U _{M2}					
	<input type="checkbox"/>	P _{F1}	Puente térmico contorno de huecos > 0,5 m ²	U _{PF}					
	<input type="checkbox"/>	P _{F2}	Puente térmico pilares en fachada > 0,5 m ²	U _{PF}					
	<input type="checkbox"/>	P _{F3}	Puente térmico (caja de persianas > 0,5 m ²)	U _{PF}					
	<input type="checkbox"/>	P _{F4}	Puente térmico (Frente de Forjado > 0,5 m ²)	U _{PF}					
Suelos	<input type="checkbox"/>	S ₂	En contacto con espacios no habitables	U _{S2}					
	<input type="checkbox"/>	S ₃	En contacto con el aire exterior	U _{S3}					
Contacto con terreno	<input type="checkbox"/>	T ₂	Cubiertas enterradas	U _{T2}					
Medianeras	<input type="checkbox"/>	M _D	Cerramientos de medianería	U _{MD}					
Particiones Interiores	<input type="checkbox"/>	M _{2V}	Particiones interiores de edificios de viviendas	U _{M2}					

4.- Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores

Capa	Material	Resistencia térmica			Condensaciones intersticiales							
		L	λ	R	μ	Σδ	θ _{gs}	θ _v	θ _{gi}	Π _v	Π _{ext}	
Int.	R _{si} = 1/h _i			0,100								
01	Losa de hormigón armado	0,250	1,630	0,153								
02	Recrecido mortero cemento fratasado	0,140	0,550	0,254								
03	Aislamiento de poliestireno extruído	0,070	0,023	3,043								
04	Lamina de impermeabilización			0,016								
05	Madera IPE	0,030										
Ext.	R _{se} = 1/h _e			0,040								
				R _T = 3,606								

5.- Limitación de la demanda energética

5.1.- Comprobar que U < U _{max} , (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)	U = 1/ R _T =	0,277	<	U _{max} =	0,49		
5.2.- Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos	Comprobar en ficha 1						
5.3.- Comprobar que U _m < U _{lim}	Comprobar en ficha 1						

6.- Control de Condensaciones

6.1.- Condensaciones Superficiales
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior que linda con espacio no habitable donde se prevé escasa producción de vapor de agua, o de un cerramiento en contacto con el terreno.
<input type="checkbox"/> Se cumple la condición f _{Rsi} ≥ f _{Rsi,max} , se trata de un cerramiento o partición interior de un espacio de clase de higrometría 4 o inferior que tiene una transmitancia térmica U menor que la transmitancia térmica máxima U _{max} de la tabla 2.1 del HE1.
<input checked="" type="checkbox"/> Se Verifica f _{Rsi} = 1-U * 0'25 = 0,930 > f _{Rsi,min} 0,90 (Obtenida de la Tabla 3.2 del HE1)
6.2.- Condensaciones Intersticiales
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento con barrera contra el paso de vapor de agua en su parte caliente.
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior en contacto con espacio no habitable en la que se prevé gran producción de humedad y que cuenta con barrera de vapor en el lado de dicho espacio no habitable.
<input checked="" type="checkbox"/> La cantidad de agua condensada admisible en los materiales aislantes es nula.
<input type="checkbox"/> En la ficha 4 se verifica, para cada mes del año y para cada capa de material, que la cantidad de agua condensada en cada periodo anual no es superior a la cantidad de agua evaporada posible en el mismo periodo.



Cubierta de madera de IPE.....3 cms. Lamina de impermeabilización.....2 cms. Aislamiento de poliestireno extruido.....7 cms. Recrecido de mortero de cemento fratasado.....14 cms. Losa de hormigón armado.....25 cms.	
--	--

Ficha 1

2.- Clasificación de los espacios

A efecto de cálculo de la demanda energética (01)	Espacio baja carga Interna	<input type="checkbox"/>	Espacio alta carga Interna	<input checked="" type="checkbox"/>
A efecto de la limitación de condensaciones en los cerramientos(02)	Higrometría ≤ 3	<input type="checkbox"/>	Higrometría 4	<input type="checkbox"/>
			Higrometría 5	<input checked="" type="checkbox"/>

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes (03)

Cerramiento	Componente				TIPO: 1				Superficie (m ²)	
					Orientación					
					SE	E	OE			
Cubierta	<input checked="" type="checkbox"/>	C ₁	En contacto con el aire	U _{C1}						120,30
	<input type="checkbox"/>	C ₂	En contacto con un espacio no habitable	U _{C2}						
	<input type="checkbox"/>	P _C	Puente térmico (Contorno de lucernario > 0,5 m ²)	U _{PC}						
Fachadas	<input type="checkbox"/>	M ₁	Muro en contacto con el aire	U _{M1}						
	<input type="checkbox"/>	M ₂	Muro en contacto con espacios no habitables	U _{M2}						
	<input type="checkbox"/>	P _{F1}	Puente térmico contorno de huecos > 0,5 m ²	U _{PF}						
	<input type="checkbox"/>	P _{F2}	Puente térmico pilares en fachada > 0,5 m ²	U _{PF}						
	<input type="checkbox"/>	P _{F3}	Puente térmico (caja de persianas > 0,5 m ²)	U _{PF}						
	<input type="checkbox"/>	P _{F4}	Puente térmico (Frente de Forjado > 0,5 m ²)	U _{PF}						
Suelos	<input type="checkbox"/>	S ₂	En contacto con espacios no habitables	U _{S2}						
	<input type="checkbox"/>	S ₃	En contacto con el aire exterior	U _{S3}						
Contacto con terreno	<input type="checkbox"/>	T ₂	Cubiertas enterradas	U _{T2}						
Medianeras	<input type="checkbox"/>	M _D	Cerramientos de medianería	U _{MD}						
Particiones Interiores	<input type="checkbox"/>	M _{2V}	Particiones interiores de edificios de viviendas	U _{M2}						

4.- Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores

Capa n°	Material	Resistencia térmica			Condensaciones intersticiales							
		L	λ	R	μ	Σ _s	θ _{rs}	θ _v	θ _{rs1}	Π _v	Π _{ext}	
Int.	R _{si} = 1/h _i			0,100								
01	Trasdosado de doble placa de cartón yeso	0,013	0,180	0,072								
02	Aislamiento de lana de roca	0,060	0,038	1,578								
03	Losa de hormigón	0,220	1,630	0,134								
04	Aislamiento de poliestireno extrusionado	0,040	0,023	1,739								
05	Chapa de cinc	0,000										
Ext.	R _{se} = 1/h _e	8		0,040								
				R _T =	3,663							

5.- Limitación de la demanda energética

5.1.- Comprobar que U < U _{max} (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)	U = 1/R _T = 0,273	<	U _{max} = 0,49
5.2.- Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos	Comprobar en ficha 1		
5.3.- Comprobar que U _m < U _{lim}	Comprobar en ficha 1		

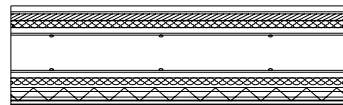
6.- Control de Condensaciones

6.1.- Condensaciones Superficiales
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior que linda con espacio no habitable donde se prevé escasa producción de vapor de agua, o de un cerramiento en contacto con el terreno.
<input type="checkbox"/> Se cumple la condición f _{Rsi} ≥ f _{Rsi,max} , se trata de un cerramiento o partición interior de un espacio de clase de higrometría 4 o inferior que tiene una transmitancia térmica U menor que la transmitancia térmica máxima U _{max} de la tabla 2.1 del HE1.
<input checked="" type="checkbox"/> Se Verifica f _{Rsi} = 1-U * 0'25 = 0,931 > f _{Rsi,min} = 0,90 (Obtenida de la Tabla 3.2 del HE1)
6.2.- Condensaciones Intersticiales
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de un cerramiento con barrera contra el paso de vapor de agua en su parte caliente.
<input type="checkbox"/> Exento de comprobación, se trata de una partición interior en contacto con espacio no habitable en la que se prevé gran producción de humedad y que cuenta con barrera de vapor en el lado de dicho espacio no habitable.
<input checked="" type="checkbox"/> La cantidad de agua condensada admisible en los materiales aislantes es nula.
<input type="checkbox"/> En la ficha 4 se verifica, para cada mes del año y para cada capa de material, que la cantidad de agua condensada en cada periodo



anual no es superior a la cantidad de agua evaporada posible en el mismo periodo.

Cubierta de chapa de cinc.....0,08 cms.
Aislamiento de poliestireno extrusionado.....4 cms.
Losa de hormigón armado22 cms.
Aislamiento de lana de roca6 cms.
Trasdosado de doble placa de cartón yeso.....1,3 cms.



Transmitancia térmica de la parte semitransparente del hueco o lucernario $U_{H,v}$ ($W/m^2 K$)

Tipo	Cristal	Emisividad normal	Dimensiones (mm)	$U_{H,v}$ Hueco Vertical ($W/m^2 K$)	$U_{H,v}$ Lucernario Horizontal ($W/m^2 K$)	
Sencillo			4	5.9	7.1	
Doble acristalamiento	Cristal normal	$\epsilon = 0.89$	4-6-4	3.3	3.7	
			4-9-4	3.0	3.3	
			4-12-4	2.9	3.2	
			4-15-4	2.7	2.9	
			4-20-4	2.7	2.9	
	Un solo cristal de baja emisividad	$0,2 < \epsilon = 0,4$	4-6-4	2.9	3.2	
			4-9-4	2.6	2.8	
			4-12-4	2.4	2.6	
		$0,1 < \epsilon = 0,2$	4-15-4	2.2	2.4	
			4-20-4	2.2	2.4	
			$\epsilon = 0.1$	4-6-4	2.7	2.9
				4-9-4	2.3	2.5
				4-12-4	1.9	2.0
			$\epsilon = 0.1$	4-15-4	1.8	1.9
4-20-4	1.8	1.9				
4-6-4	2.6	2.8				
			4-9-4	2.1	2.2	
			4-12-4	1.8	1.9	
			4-15-4	1.6	1.7	
			4-20-4	1.6	1.7	

$U_{H,m}$ = Transmitancia térmica del marco obtenida en las Tablas siguientes

FM = Fracción del hueco ocupada por el marco

Transmitancia térmica del marco del hueco o lucernario $U_{H,m}$ ($W/m^2 K$)

Tipo de Marco	Transmitancia Térmica ($W/m^2 K$)
Madera	2.50
Metálico	5.88
Metálico con rotura de Puente Térmico	4.00
PVC (2 Huecos)	2.20
PVC (3 Huecos)	2.00

Transmitancia térmica de la parte maciza de la puerta ($W/m^2 K$)

Tipo	$U_{H,m}$ ($W/m^2 K$)
Madera	3.50
Metálico	5.80



Ficha 2

2.- Clasificación de los espacios

A efecto de cálculo de la demanda energética (01)	Espacio baja carga Interna	<input type="checkbox"/>	Espacio alta carga Interna	X
A efecto de la limitación de condensaciones en los cerramientos(02)	Higrometría ≤ 3	<input type="checkbox"/>	Higrometría 4	<input type="checkbox"/>
	Higrometría 5	<input type="checkbox"/>		X

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes

Cerramiento	Componente			
Cubierta	<input type="checkbox"/>	L	Lucernario	U_L F_L
Fachadas	x	H	Huecos	U_H F_H

4.- Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores

Tipo	Orientación	hueco				vidrio			marco			
		Superficie (m ²)	F _s	U _H	F	Descripción (03)	U _{H,v}	g _⊥	Descripción (04)	U _{H,m}	FM	α
V1	OESTE	69,40	1	1,83	0,45	STADIP 4+4 CAMARA 12mm Y STADIP 4+4 CON PLANITERM S	1,7	0,50	ALUMINIO ANODIZADO ACABADO INOX PULIDO	2,80	12	0,40
V2	ESTE	19,88	1	1,95	0,40	STADIP 4+4 CAMARA 12mm Y STADIP 4+4 CON PLANITERM S	1,7	0,50	ALUMINIO ANODIZADO ACABADO INOX PULIDO	2,80	22,4	0,40
V3	OESTE	3,97	1	2,16	0,34	STADIP 3+3 CAMARA 12mm Y STADIP 3+3 CON PLANITERM S	1,8	0,51	ALUMINIO ANODIZADO ACABADO INOX PULIDO	2,80	36	0,40
V4	SURESTE	6,10	1	1,90	0,42	STADIP 4+4 CAMARA 12mm Y STADIP 4+4 CON PLANITERM S	1,7	0,50	ALUMINIO ANODIZADO ACABADO INOX PULIDO	2,80	18,5	0,40
V5	SURESTE	10,17	1	1,90	0,42	STADIP 4+4 CAMARA 12mm Y STADIP 4+4 CON PLANITERM S	1,7	0,50	ALUMINIO ANODIZADO ACABADO INOX PULIDO	2,80	18,4	0,40
V6	SURESTE	10,07	1	1,90	0,42	STADIP 4+4 CAMARA 12mm Y STADIP 4+4 CON PLANITERM S	1,7	0,50	ALUMINIO ANODIZADO ACABADO INOX PULIDO	2,80	18,4	0,40
V7	SURESTE	16,85	1	1,93	0,41	STADIP 4+4 CAMARA 12mm Y STADIP 4+4 CON PLANITERM S	1,7	0,50	ALUMINIO ANODIZADO ACABADO INOX PULIDO	2,80	20,5	0,40
V8	NORTE	7,25	1	1,90	0,42	STADIP 4+4 CAMARA 12mm Y STADIP 4+4 CON PLANITERM S	1,7	0,50	ALUMINIO ANODIZADO ACABADO INOX PULIDO	2,80	18,6	0,40
V9	NORTE	12,10	1	1,90	0,42	STADIP 4+4 CAMARA 12mm Y STADIP 4+4 CON PLANITERM S	1,7	0,50	ALUMINIO ANODIZADO ACABADO INOX PULIDO	2,80	18,6	0,40

- (01) Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1
(02) Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1
(03) Se deberá describir el tipo de vidrio que se va a emplear en el acristalamiento, así como su espesor
(04) Se deberá describir el material que compone el marco de la carpintería (madera, aluminio, PVC, metal, con rotura puente térmico, etc..)

5.- Limitación de la demanda energética

5.1.- Comprobar que $U_{H,v} < U_{max}$, (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)	$U_{H,v} =$	1,80	<	$U_{max} =$	5,70
Comprobar que $U_{H,m} < U_{max}$, (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)	$U_{H,m} =$	2,80	<	$U_{max} =$	5,70
5.2.- Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos	Comprobar en ficha 1				



5.3.- Comprobar que $U_m < U_{lim}$	Comprobar en ficha 1
-------------------------------------	----------------------

6.- Control de Condensaciones

6.1.- Condensaciones Superficiales

- Se cumple la condición $f_{Rsi} \geq f_{Rsi,max}$, se trata de un cerramiento o partición interior de un espacio de clase de higrometría 4 o inferior que tiene una transmitancia térmica U menor que la transmitancia térmica máxima U_{max} de la tabla 2.1 del HE1.

Ficha 3

2.- Clasificación de los espacios

A efecto de cálculo de la demanda energética (01)	Espacio baja carga Interna	<input type="checkbox"/>	Espacio alta carga Interna	<input checked="" type="checkbox"/>
A efecto de la limitación de condensaciones en los cerramientos(02)	Higrometría ≤ 3	<input type="checkbox"/>	Higrometría 4	<input type="checkbox"/>
			Higrometría 5	<input checked="" type="checkbox"/>

3.- Definición de la envolvente térmica y clasificación de sus componentes

TIPO:

Cerramiento	Componente	Orientación						Superficie (m ²)
		N	E	SE	S	SO	O	
Suelos	<input type="checkbox"/> S ₁ Apoyados sobre el terreno							212,90
Contacto con terreno	<input type="checkbox"/> T ₃ Suelos a una profundidad mayor de =,50 m							

(01) Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1
(02) Ver punto 2 del apartado 3.1.2 de la Exigencia Básica HE1

4.- Cálculo de los parámetros característicos de cerramientos y particiones interiores

Caso 1 – Soleras o Losas apoyadas sobre el nivel del terreno o como máximo 0,50 m por debajo de éste

Material	Aislamiento perimétrico			Solera o Losa					
	Resistencia térmica			D (03)	A (04)	P (05)	B' (06)	U _{S1} (07)	
	La	λa	Ra						
Pavimento de caucho	0,002	0,16	0,012						
Mortero	0,100	1,40	0,071						
Aislamiento de poliestireno extruído	0,030	0,022	1,364						
Hormigón	0,100	1,63	0,061						
Cabitel	0,040		0,17						
Lámina de PVC									
Grava									
			1,678	>1,50	201,20	81,00	5	0,49	

5.- Limitación de la demanda energética

5.1.- Comprobar que $U_{S1} < U_{max}$, (Obtenida de la Tabla 2.1 del HE1)	$U_{S1} =$ 0,49	<	$U_{max} =$ 0,64
5.2.- Cálculo de la media de los distintos parámetros característicos	Comprobar en ficha 1		
5.3.- Comprobar que $U_m < U_{lim}$	Comprobar en ficha 1		

6.- Control de Condensaciones

6.1.- Condensaciones Superficiales

- Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.

6.2.- Condensaciones Intersticiales

- Exento de comprobación, se trata de un cerramiento en contacto con el terreno.



HE 4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

DATOS DE PARTIDA

Instalación solar de Agua Caliente Sanitaria

Para realizar el cálculo y dimensionado de la instalación hemos partido de los siguientes datos:

- Datos del Proyecto/lugar:
- Datos climatológicos: Lugo
- Fuente de los datos: CIEMAT

Datos de entrada para la simulación de la instalación solar en Piscina La Milagrosa	
Aplicación solar:	ACS
Lugar	Lugo
Esquema Hidráulico	ACS



Definición del Sistema de Aprovechamiento Solar	
Circuito Primario	
Área de colectores =	69,9 m ²
Nº Paneles	30
Colector	Vitosol 100
Caudal nominal por m ² de colector	40 L/hr-m ²
Fluido caloportador	Tyfocor G-LS
Área del panel	2,33 m ²
Orientación de los colectores solares	45° Sureste
Inclinación de los colectores solares	45°
Corrector anual por sombras	100%
Diámetro nominal de las tuberías de distribución (interior y exterior)	35 mm
Longitud simple de tuberías (en el edificio)	40 m
Coductividad del aislamiento (en el edificio)	0,045W/m-°C
Espesor del aislamiento (en el edificio)	30 mm
Longitud simple de tuberías (distribución gral en el exterior)	10 m
Coductividad del aislamiento (distribución en el exterior)	0,045W/m-°C
Espesor del aislamiento (distribución en el exterior)	30 mm
Número de baterías en el campo de colectores	---
Diámetro medio de las tuberías en el interior del campo de colectores	22 mm
Longitud de tuberías en el interior del campo de colectores	---m
Coductividad del aislamiento (entre baterías de colectores)	0,045W/m-°C
Espesor del aislamiento (entre baterías de colectores)	30 mm
DeltaT log intercambiador primario	3,27 °C
Potencia de intercambio por m ² de colector	700 W/m ²
Circuito Secundario	
V acumulación solar(L) =	4500 L
Nº de acumuladores	---
Espesor aislamiento acumulador solar	100 mm
Coductividad del aislamiento del acumulador solar	0,045 W/m-°C
¿Existe válvula mezcladora a la salida del acumulador solar?	Sin mezcla
Demanda horaria pico ACS/Demanda horaria Media	100%
DeltaT log intercambiador secundario	---

Definición de la Demanda de ACS	
Demanda de consumo	7700 L/día
Temperatura de consumo de ACS	45 °C
Temperatura del Agua de Red en Febrero y Agosto	9/15 °C
V acumulación convencional (L) =	--- L
Potencia de caldera ACS	---kW
T tanque aux =	--- °C
Lazo de recirculación de ACS	con recirculación
¿Mezcla a la salida Tanque auxiliar?	Sin mezcla
Perfil de consumo	perfil plano



Para el cálculo de la demanda de ACS se ha partido de los siguientes datos:
Consumo máximo diario 7700 l/día a 60°C

Se cubrirá un 38% del consumo con aporte solar por ahorro energético.

CÁLCULOS ENERGÉTICOS

El planteamiento de diseño del sistema de producción de ACS ha sido el de garantizar el máximo confort y economía del usuario, compatible con el máximo ahorro energético y la protección del medio ambiente, cubriendo las necesidades de ACS mediante la combinación de un sistema caldera de Gas con los colectores solares.

La superficie de colectores solares seleccionada como óptima para cumplir las restricciones de confort, economía y protección del medio ambiente ha sido de 69,9 m². La cobertura de las necesidades de ACS con energía solar es del 38,2% para ACS de la energía total anual necesaria, evitando la emisión de grandes cantidades de gases contaminantes.

La demanda de energía estimada para cubrir las necesidades de Agua Caliente Sanitaria es de 113685 Kwh./año, en el balance energético se muestra en la columna 'Demanda de ACS y distribución'. Para el cálculo de este valor se parte de las temperaturas de agua de red y de consumo, y de los litros de ACS consumidos, que se muestran en la columna 'Consumo de ACS a 60°C'.

En una instalación convencional la demanda de energía para ACS, se suministra a través de la caldera. Mediante el sistema solar se ahorra la energía expresada en la columna 'Energía solar útil aportada', donde se puede ver que en esta instalación asciende a un total de 43402 kWh/año. Esta energía deja de ser aportada por el sistema de caldera de gas natural, siendo suministrada por el sistema solar.

Expresado en porcentaje, el ahorro anual de energía gracias al sistema solar es del 38,2% este dato se muestra detallado mes a mes en la columna 'Grado de cobertura solar de la demanda' del balance energético. Este porcentaje expresa la relación entre la energía solar útil aportada y la demanda de ACS.

La energía solar que llega a los colectores se muestra en la columna 'Radiación Disponible', este dato depende de la localización, así como la orientación, inclinación y superficie total de colectores solares. Para su cálculo se parte de los datos de radiación contrastados.

Balance de la instalación solar



Balance energético de la instalación solar en Piscina La Milagrosa. Aplicación solar para ACS

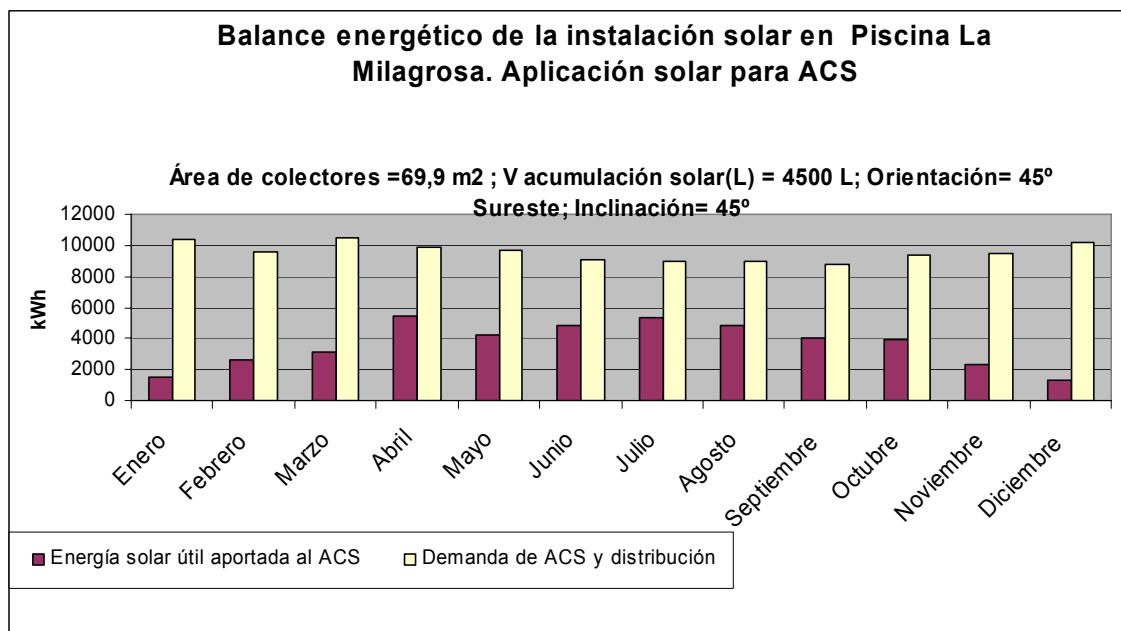
Mes	Radiación Disponible kWh	Energía solar útil aportada al ACS kWh	Demanda de ACS y distribución kWh	Consumo de ACS a 45 °C m ³	Extracción del tanque auxiliar Sin mezcla m ³	Grado de cobertura solar de la demanda de ACS %
Enero	2794	1500	10385	238,7	222,6	14,4%
Febrero	4613	2656	9554	215,6	201,0	27,8%
Marzo	5344	3118	10463	238,7	222,3	29,8%
Abril	9482	5451	9839	231,0	215,8	55,4%
Mayo	7513	4200	9722	238,7	221,7	43,2%
Junio	8427	4809	9039	231,0	214,4	53,2%
Julio	9150	5332	9022	238,7	220,9	59,1%
Agosto	8500	4825	8968	238,7	220,1	53,8%
Septiembre	6763	4005	8783	231,0	213,8	45,6%
Octubre	6615	3939	9379	238,7	221,2	42,0%
Noviembre	4091	2279	9456	231,0	214,2	24,1%
Diciembre	2406	1288	10222	238,7	221,7	12,6%
Anual	75698	43402	113685	2810,5	2609,7	38,2%

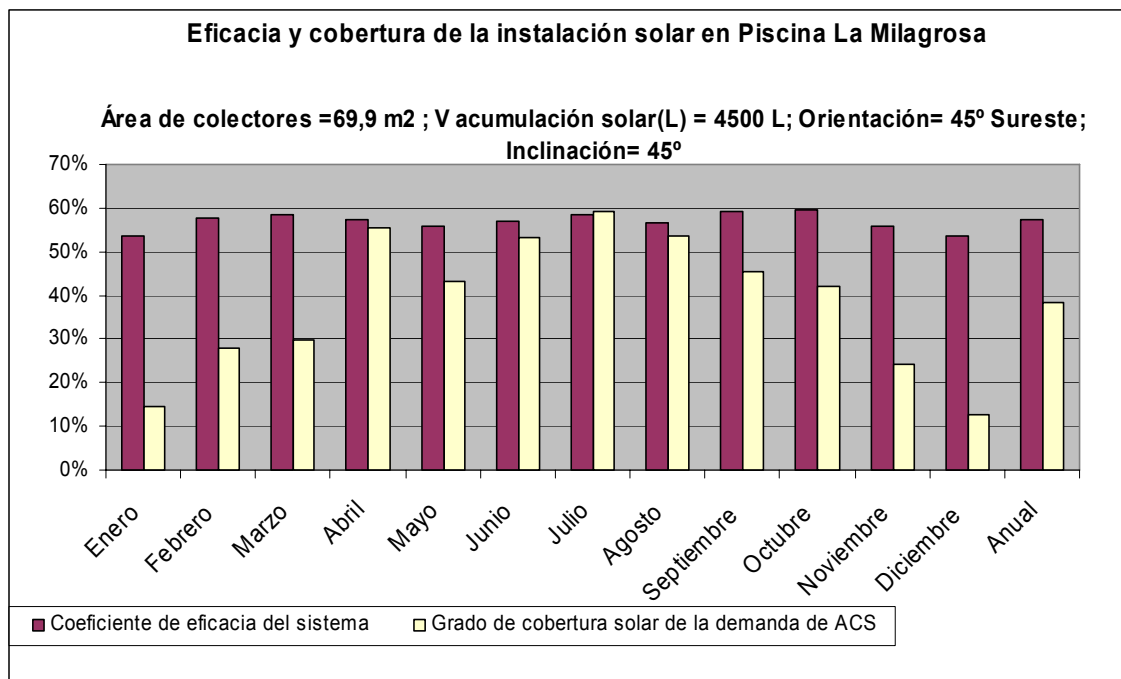
Nº Paneles Vitosol 100=	30	Consumo medio de ACS (m ³ /día)	7,70
m ² totales=	69,9	V acumulación solar(L) =	4500
Orientación=	45° Sureste	Potencia de Intercambio (kW)=	48,93
Inclinación=	45°	Temp. Agua de red Feb/Ago =	9/15 °C

Captación solar por m ² de colector	621	kWh/m ² año
CO ₂ evitados	9635	kg/año

*Fuente kg/año CO₂ evitados: EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook (SNAP-97)

Gráficas





Ahorro de emisiones de CO₂

La instalación de un sistema solar, además de ahorro energético, producirá una gran reducción de las emisiones producidas al entorno. En la siguiente tabla se presenta el cálculo de los Kg. de CO₂ que se dejarán de emitir gracias al sistema solar.

Equivalencias de Ahorro Energético y de Reducción de Emisiones (Cobertura solar del ACS=38,2%)

Combustible	Factor de emisión de CO ₂ * (kg/GJ)	CO ₂ evitados kg/año
Gas Natural	55,5	9635,244
Área de colectores =69,9 m² ; V acumulación solar(L) = 4500 L; Orientación= 45° Sureste; Inclinación= 45°		
Ahorro energético anual - Energía (kWh/año)	43402kWh/año	
Ahorro de emisiones - kg de CO ₂ en 20 años *	192704,88 kgCO ₂	
Reducción Emisiones en millones de km equivalentes de coches nuevos (CO ₂ evitado en 20 años) **	1,61 Millones de km	
Número de árboles equivalentes (CO ₂ acumulado en 20 años) ***	3504 árboles	
Hectáreas de bosques equivalentes (CO ₂ acumulado en 20 años) ***	0,83 hectáreas	

*EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook (SNAP-97)

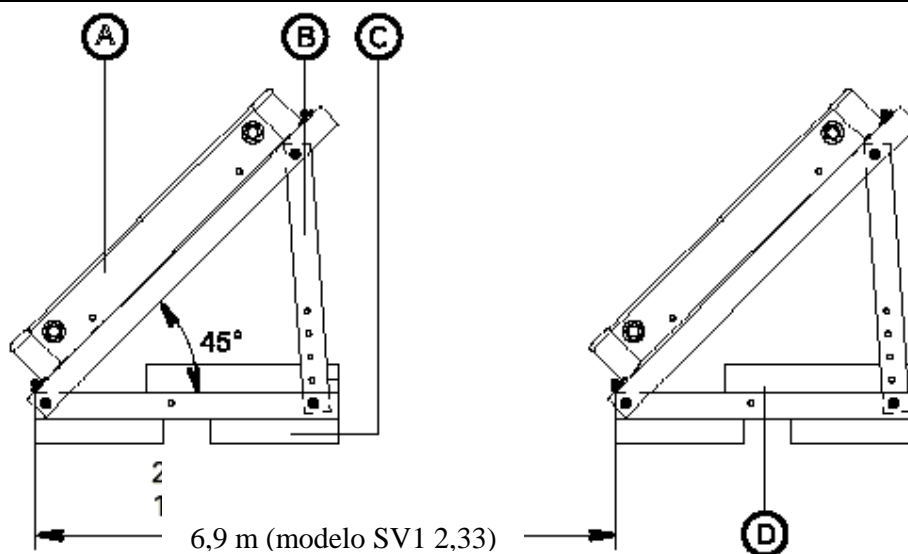
** Comision Europea. Objetivo 2005



Detalles constructivos

Vitosol 100. Opción de colocación con caballetes sobre lastres de hormigón

**Montaje sobre estructura de apoyo con pesos de sujeción
(sólo el modelo SV1)**



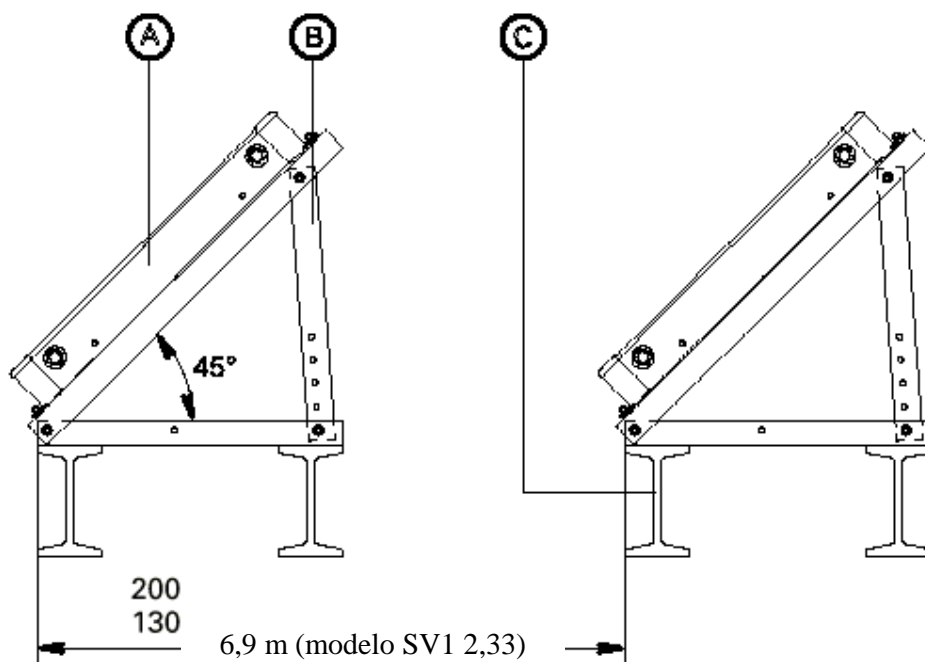
El soporte del colector (B) puede acortarse conforme al ángulo de inclinación deseado.

Vitosol 100. Opción de colocación con caballetes sobre estructura existente

**Tejados planos o montaje sobre estructura de apoyo
(sólo el modelo SV1)**



Tejados planos o montaje sobre estructura de apoyo (sólo el modelo w)



El soporte del colector (B) puede acortarse conforme al ángulo de inclinación deseado.

- (A) Colector
- (B) Soporte del colector
- (C) Bastidor (a proporcionar por el instalador)
- (D) Carga (pesos de sujeción)

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.6 CUMPLIMIENTO DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO 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.

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



3.2.1 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

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

Tipo de proyecto ⁽¹⁾	Tipo de obras previstas ⁽²⁾	Alcance de las obras ⁽³⁾	Cambio de uso ⁽⁴⁾
Básico + ejecución	Reforma y ampliación	No procede	No procede

⁽¹⁾ Proyecto de obra; proyecto de cambio de uso; proyecto de acondicionamiento; proyecto de instalaciones; proyecto de apertura...

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

⁽³⁾ Reforma total; reforma parcial; rehabilitación integral...

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

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

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

3.2.2 SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

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

Sector	Superficie construida (m ²)		Uso previsto ⁽¹⁾	Resistencia al fuego del elemento compartimentador ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
S1	-	2.162,33	Sector vertical: vaso de la piscina, vestuarios, zona administrativa, zona aseos y ascensor	EI-90	EI-90
S2	-	43,21	Almacén	EI-90	EI-90
S3	-	40,30	Vestuario/ Aseo de personal y distribuidor	EI-90	EI-90
S4	-	20,40	Almacén	EI-90	EI-90
S5	-	75,55	Climatizadores vaso 2 y accesos	EI-90	EI-90
S6	-	24,30	Sala de calderas	EI-180	EI-180
S7	-	15,10	Grupo electrógeno	EI-90	EI-90
S8	-	8,00	Cuadros eléctricos	EI-90	EI-90
S9	-	69,75	Climatizadores vaso 1 y vestuarios	EI-90	EI-90
90	-	627,30	Instalaciones	EI-90	EI-90

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

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

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

Ascensores

Ascensor	Número de sectores que atraviesa	Resistencia al fuego de la caja ⁽¹⁾		Vestíbulo de independencia		Puerta	
		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
A-1	1	EI-90	EI-90	No	No	E-30	E-30

⁽¹⁾ Las condiciones de resistencia al fuego de la caja del ascensor dependen de si delimitan sectores de incendio y están contenidos o no en recintos de escaleras protegidas, tal como establece el apartado 1.4 de esta Sección.



Locales de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial se clasifican conforme a tres grados de riesgo (alto, medio y bajo) según los criterios que se establecen en la tabla 2.1 de esta Sección, cumpliendo las condiciones que se establecen en la tabla 2.2 de esta Sección.

Local o zona	Volumen (m ³) Potencia (Kw)		Nivel de riesgo ⁽¹⁾	Vestíbulo de independencia ⁽²⁾		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas) ⁽³⁾	
	Norm	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
S5- Climatizadores vaso 2 y accesos	-	226,65	Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 45-C5)
S6- Sala de calderas	-	72,90	Alto	Si	Si	EI-180 2(EI ₂ 30-C5)	EI-180 2(EI ₂ 30-C5)
S7- Grupo electrógeno	-	45,30	Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 45-C5)
S8- Cuadros eléctricos	-	24,00	Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 45-C5)
S9- Climatizadores vaso 1 y vestuarios	-	69,75	Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 45-C5)
S10- Instalaciones	-	1.881,90	Bajo	No	No	EI-90 (EI ₂ 45-C5)	EI-90 (EI ₂ 45-C5)

⁽¹⁾ Según criterios establecidos en la Tabla 2.1 de esta Sección.

⁽²⁾ La necesidad de vestíbulo de independencia está en función del nivel de riesgo del local o zona, conforme exige la Tabla 2.2 de esta Sección.

⁽³⁾ Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 2.2 de esta Sección.

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

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

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	B-s1,d0	B-s1,d0	C _{FL} -s1	C _{FL} -s1
Pasillos y escaleras protegidas	B-s1,d0	B-s1,d0	C _{FL} -s1	C _{FL} -s1
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	C _{FL} -s1	C _{FL} -s1
Patinillos y falsos techos	B-s3,d0	B-s3,d0		

3.2.3 SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

Distancia entre huecos

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fachadas				Cubiertas		
Distancia horizontal (m) ⁽¹⁾		Distancia vertical (m)		Distancia (m)		
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
0	3.00	Cumple				
90	2.00	Cumple			1.00	Cumple
180	0.50	Cumple	1.00	Cumple		-

⁽¹⁾ La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo α que forman los planos exteriores de las fachadas: Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación

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



3.2.4 SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.

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

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

Sector	Uso previsto ⁽¹⁾	Superficie útil (m ²)	Densidad ocupación ⁽²⁾ (m ² /pers.)	Ocup (pers)	Número de salidas ⁽³⁾		Recorridos de evacuación ⁽³⁾ ⁽⁴⁾ (m)		Anchura de salidas ⁽⁵⁾ (m)	
					Nor ma	Proy.	Nor ma	Proy.	Nor ma	Proy.
S1	Sector vertical: vaso de la piscina, vestuarios, zona administrativa, zona aseos y ascensor	2.162,23	1/2 1/3 1/10	410	1	1	50	CUMPLE	0.80	CUMPLE
S2	Almacén	43,21	Ocup. Ocas.	0	1	1	50	CUMPLE	0.80	CUMPLE
S3	Vestuario/ Aseo de personal y distribuidor	40,30	Ocup. Ocas.	0	1	2	50	CUMPLE	0.80	CUMPLE
S4	Almacén	20,40	Ocup. Ocas.	0	1	2	50	CUMPLE	0.80	CUMPLE
S5	Climatizadores vaso 2 y accesos	75,55	Ocup. Ocas.	0	1	2	50	CUMPLE	0.80	CUMPLE
S6	Sala de calderas	24,30	Ocup. Ocas.	0	1	2	50	CUMPLE	0.80	CUMPLE
S7	Grupo electrógeno	15,10	Ocup. Ocas.	0	1	2	50	CUMPLE	0.80	CUMPLE
S8	Cuadros eléctricos	8,00	Ocup. Ocas.	0	1	1	50	CUMPLE	0.80	CUMPLE
S9	Climatizadores vaso 1 y vestuarios	69,75	Ocup. Ocas.	0	1	2	50	CUMPLE	0.80	CUMPLE
S10	Instalaciones	627,30	Ocup. Ocas.	0	2	2	50	CUMPLE	0.80	CUMPLE

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

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

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

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

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



Protección de las escaleras

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Escalera	Sentido de evacuación (asc./desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección ⁽¹⁾		Vestíbulo de independencia ⁽²⁾		Anchura ⁽³⁾ (m)		Ventilación			
			Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Natural (m ²)		Forzada	
									Norma	Proy.	Norma	Proy.
EV01	Desc.	12.00	P	P	NO	NO	1.00	1.03	1	1	-	-
EV02	Desc.	12.00	NP	NP	NO	NO	1.20	1.80	1	1	-	-

⁽¹⁾ Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:
No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).

⁽²⁾ Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.

⁽³⁾ El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

Vestíbulos de independencia

Los vestíbulos de independencia cumplirán las condiciones que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Las condiciones de ventilación de los vestíbulos de independencia de escaleras especialmente protegidas son las mismas que para dichas escaleras.

Vestíbulo de independencia ⁽¹⁾	Recintos que acceden al mismo	Resistencia al fuego del vestíbulo		Ventilación				Puertas de acceso		Distancia entre puertas (m)	
		Norma	Proy.	Natural (m ²)		Forzada		Norma	Proy.	Norma	Proy.
				No rm	Pr oy.	Norm	Proy.				
VEST 1	Sala de calderas y grupo electrógeno	EI-180	EI-180			SI	SI	2xEI ₂ 30-C5	2xEI ₂ 30-C5	0,50	CUMPLE

⁽¹⁾ Señálese el sector o escalera al que sirve.

3.2.5: SECCIÓN SI 4: 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 esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Edificio	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No

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



3.2.6: SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

Aproximación a los edificios

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

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

Entorno de los edificios

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m) ⁽¹⁾		Separación máxima del vehículo (m) ⁽²⁾		Distancia máxima (m) ⁽³⁾		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00		17,30	Cumple	18,00	Cumple	30,00	Cumple	10	Cumple	10t/-20	Cumple

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

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

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

(3) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio

Accesibilidad por fachadas

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.

Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI₂ 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	Cumple	0,80	Cumple	1,20	Cumple	25,00	Cumple



3.2.7: SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si: alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;

soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado ⁽¹⁾			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto ⁽²⁾
Nivel Semisótano	Terreno	Hormigón armado	Hormigón armado	Hormigón armado	R-90	R-90
Nivel Bajo	Instalaciones	Hormigón armado	Hormigón armado	Hormigón armado	R-90	R-90
Nivel Segundo	Vaso de piscina	Hormigón armado	Hormigón armado	Hormigón armado	R-90	R-90

⁽¹⁾ Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

⁽²⁾ La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.7 CUMPLIMIENTO DOCUMENTO BÁSICO SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN SU

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).

1. 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.

1. 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.
2. 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 SU 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 SU 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 SU 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 SU 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 SU 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 SU 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 SU 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 SU 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.



SU1.1 Resbaladidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	3
<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	3

SU1.2 Discontinuidades en el pavimento		NORMA	PROY
		<input checked="" type="checkbox"/>	El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	25
<input checked="" type="checkbox"/>	Perforaciones o huecos en suelos de circulación	Ø ≤ 15 mm	15
<input checked="" type="checkbox"/>	Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	1000
<input checked="" type="checkbox"/>	Nº de escalones mínimo en zonas de circulación	3	3
	Excepto en los casos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>. • En los accesos a los edificios, bien desde el exterior, bien desde porches, garajes, etc. (figura 2.1) • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia. • En el acceso a un estrado o escenario 		
<input checked="" type="checkbox"/>	Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (excepto en edificios de uso <i>Residencial Vivienda</i>) (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	4000

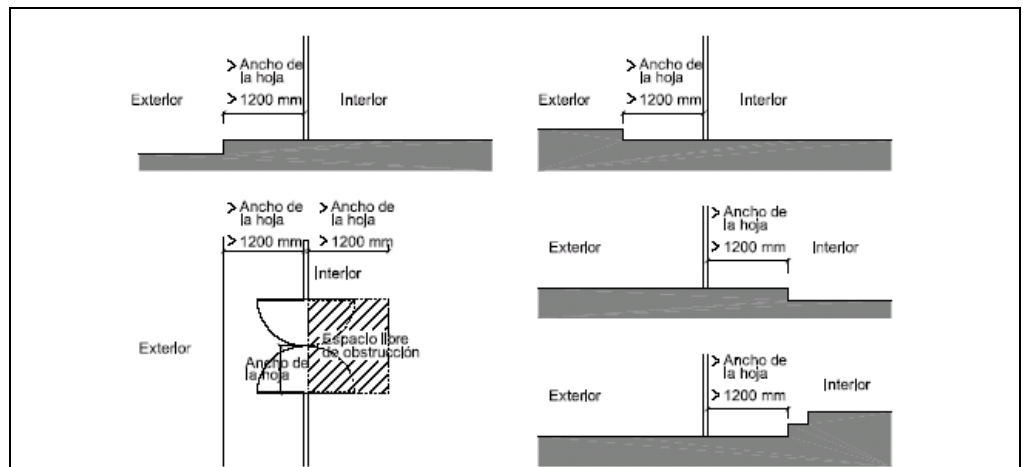


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo



SU 1.3. Desniveles

Protección de los desniveles

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

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	1.000 mm
<input checked="" type="checkbox"/> resto de los casos	≥ 1.100 mm	1.100 mm
<input checked="" type="checkbox"/> huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	900 mm

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



Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas.

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

	NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:	No serán escalables	
<input checked="" type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	$200 \leq H \leq 700$ mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	CUMPLE

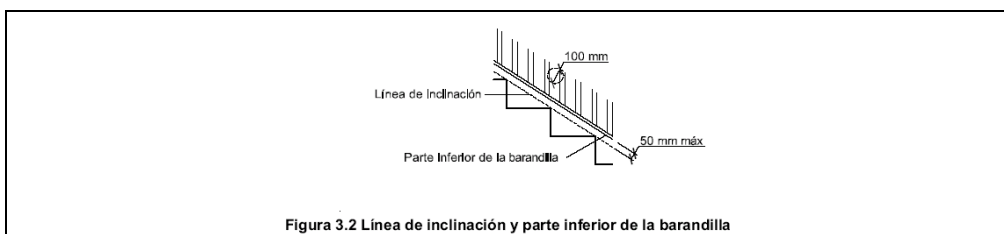


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

<input checked="" type="checkbox"/> Escalera de trazado lineal	NORMA	PROYECTO
Ancho del tramo	≥ 800 mm	900mm
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	183 mm
Ancho de la huella	≥ 220 mm	300 mm
<input type="checkbox"/> Escalera de trazado curvo	ver CTE DB-SU 1.4	-

- Mesetas partidas con peldaños a 45°
- Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)

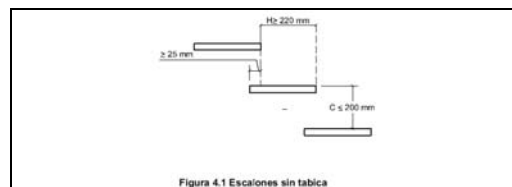


Figura 4.1 Escalones sin tabica

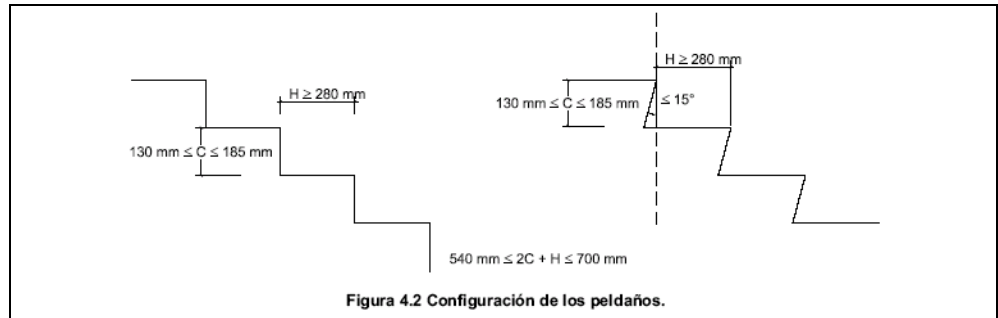


SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: peldaños

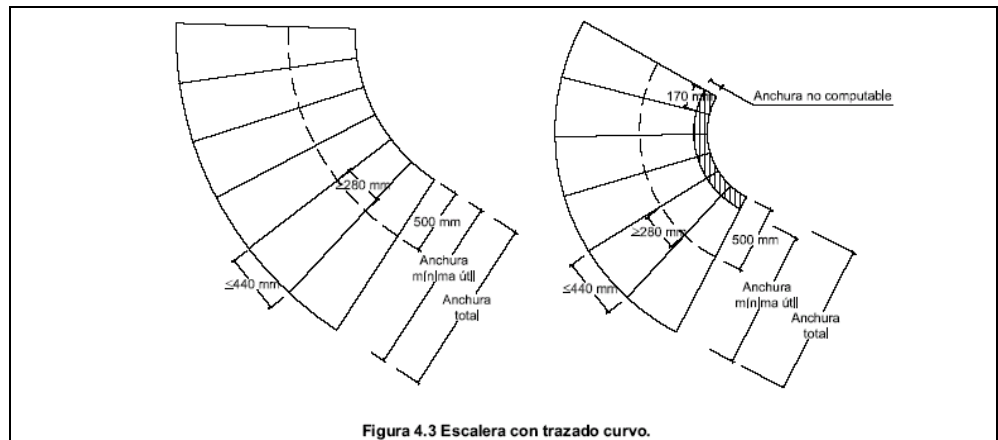
- tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	$\geq 280 \text{ mm}$	300 mm
contrahuella	$130 \geq H \leq 185 \text{ mm}$	182 mm
se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	664 mm CUMPLE



- escalera con trazado curvo
NO PROCEDE

	NORMA	PROYECTO
huella	$H \geq 170 \text{ mm}$ en el lado más estrecho	-
	$H \leq 440 \text{ mm}$ en el lado más ancho	-



- escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	CUMPLE
--	--------

- escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite	CUMPLE
----------------------	--------



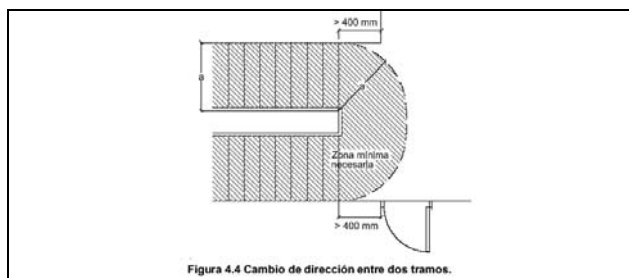
SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: tramos

	CTE	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	11
<input checked="" type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo	≤ 3,20 m	2.00m
<input checked="" type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE
<input type="checkbox"/> En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	-
<input type="checkbox"/> En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo ≥ huella en las partes rectas	-
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
<input type="checkbox"/> hospitalario	1200 mm	-
<input checked="" type="checkbox"/> otros	1000 mm	1400 mm

Escaleras de uso general: Mesetas

<input checked="" type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con la misma dirección:		
• Anchura de las mesetas dispuestas	≥ anchura escalera	CUMPLE
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	1.600mm
<input checked="" type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)		
• Anchura de las mesetas	≥ ancho escalera	CUMPLE-
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	CUMPLE-



Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo:

<input type="checkbox"/> en un lado de la escalera	Cuando salven altura ≥ 550 mm
<input checked="" type="checkbox"/> en ambos lados de la escalera	Cuando ancho ≥ 1.200 mm o estén previstas para P.M.R.

Pasamanos intermedios.

<input type="checkbox"/> Se dispondrán para ancho del tramo	≥ 2.400 mm	-
<input type="checkbox"/> Separación de pasamanos intermedios	≤ 2.400 mm	-
<input checked="" type="checkbox"/> Altura del pasamanos	900 mm ≤ H ≤ 1.100 mm	1.050 mm

Configuración del pasamanos:

será firme y fácil de asir

<input checked="" type="checkbox"/> Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	45 mm
---	---------	-------

el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano

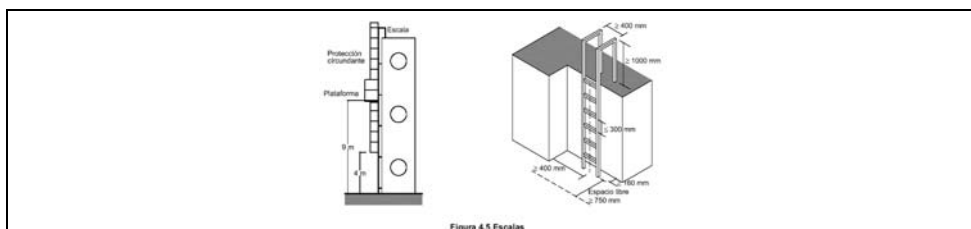
SU 1.4. Escaleras y rampas

Rampas NO PROCEDE

	CTE	PROY
<input type="checkbox"/> Pendiente:	rampa estándar	6% < p < 12%
<input type="checkbox"/>	usuario silla ruedas (PMR)	l < 3 m, p ≤ 10% l < 6 m, p ≤ 8% resto, p ≤ 6%



<input type="checkbox"/>	circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	$p \leq 18\%$	-
Tramos:			
<input type="checkbox"/>	longitud del tramo:		
<input type="checkbox"/>	rampa estándar	$l \leq 15,00 \text{ m}$	-
<input type="checkbox"/>	usuario silla ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$	-
ancho del tramo:			
ancho libre de obstáculos		ancho en función de DB-SI	
ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección			
rampa estándar:			
<input type="checkbox"/>	ancho mínimo	$a \geq 1,00 \text{ m}$	-
usuario silla de ruedas			
<input type="checkbox"/>	ancho mínimo	$a \geq 1200 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	tramos rectos	$a \geq 1200 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	anchura constante	$a \geq 1200 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	para bordes libres, → elemento de protección lateral	$h = 100 \text{ mm}$	-
Mesetas:			
entre tramos de una misma dirección:			
<input type="checkbox"/>	ancho meseta	$a \geq \text{ancho rampa}$	-
<input type="checkbox"/>	longitud meseta	$l \geq 1500 \text{ mm}$	-
entre tramos con cambio de dirección:			
<input type="checkbox"/>	ancho meseta (libre de obstáculos)	$a \geq \text{ancho rampa}$	-
<input type="checkbox"/>	ancho de puertas y pasillos	$a \leq 1200 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 400 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR)	$d \geq 1500 \text{ mm}$	-
Pasamanos			
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en un lado	desnivel > 550 mm	
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en un lado (PMR)	desnivel > 1200 mm	
<input type="checkbox"/>	pasamanos continuo en ambos lados	$a > 1200 \text{ mm}$	
<input type="checkbox"/>	altura pasamanos	$900 \text{ mm} \leq h \leq 1100 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	altura pasamanos adicional (PMR)	$650 \text{ mm} \leq h \leq 750 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	separación del paramento	$d \geq 40 \text{ mm}$	-
características del pasamanos:			
<input type="checkbox"/>	Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir		-
<input type="checkbox"/>	Escalas fijas	NO PROCEDE	-
<input type="checkbox"/>	Anchura	$400 \text{ mm} \leq a \leq 800 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Distancia entre peldaños	$d \leq 300 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	espacio libre delante de la escala	$d \geq 750 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo	$d \geq 160 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes	400 mm	-
protección adicional:			
<input type="checkbox"/>	Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	$p \geq 1.000 \text{ mm}$	-
<input type="checkbox"/>	Protección circundante.	$h > 4 \text{ m}$	-
<input type="checkbox"/>	Plataformas de descanso cada 9 m	$h > 9 \text{ m}$	-





SU 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores

Limpieza de los acristalamientos exteriores

limpieza desde el interior:

<input type="checkbox"/>	toda la superficie interior y exterior del acristalamiento se encontrará comprendida en un radio $r \leq 850$ mm desde algún punto del borde de la zona practicable $h \max \leq 1.300$ mm	No procede
<input type="checkbox"/>	en acristalamientos invertidos, Dispositivo de bloqueo en posición invertida	No procede

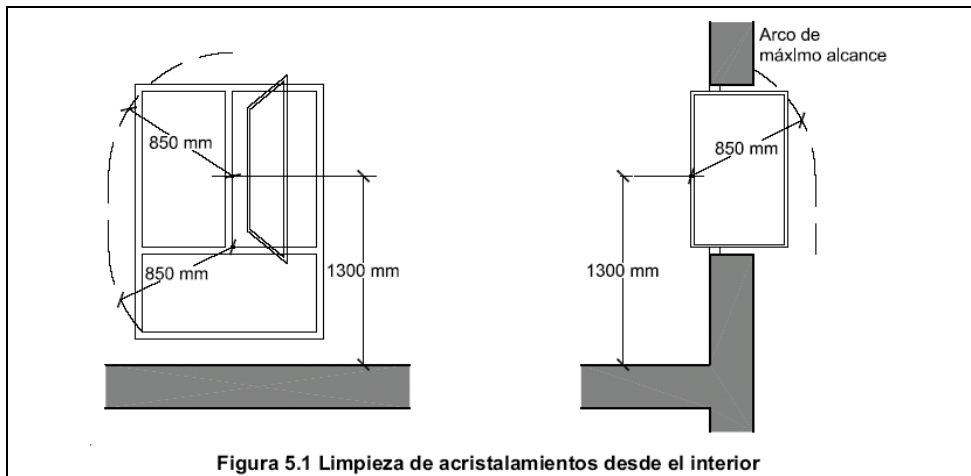


Figura 5.1 Limpieza de acristalamientos desde el interior

<input checked="" type="checkbox"/>	limpieza desde el exterior y situados a $h > 6$ m	Empresa especializada
<input type="checkbox"/>	plataforma de mantenimiento	
<input type="checkbox"/>	barrera de protección	
<input checked="" type="checkbox"/>	equipamiento de acceso especial	previsión de instalación de puntos fijos de anclaje con la resistencia adecuada

SU2.1 Impacto

con elementos fijos		NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECT
Altura libre de paso en zonas de circulación	<input checked="" type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2.100 mm	3.600 mm	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	≥ 2.200 mm	3.600mm
<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas					≥ 2.000 mm	2.100 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación					≥ 2.200 mm	2.200 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo					≤ 150 mm	100 mm
<input checked="" type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.					Se disponen elementos fijos	

con elementos practicables		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a $< 2,50$ m (zonas de uso general)			El barrido de la hoja no invade el pasillo
<input type="checkbox"/> En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo			-

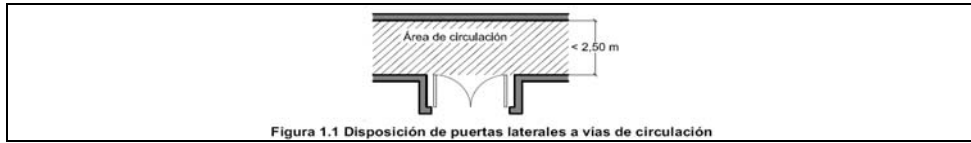


Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación

<input checked="" type="checkbox"/>	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección	resistencia al impacto nivel 1
	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección	Norma: (UNE EN 2600:2003)
<input checked="" type="checkbox"/>	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 2
<input checked="" type="checkbox"/>	diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$	resistencia al impacto nivel 1



	<input checked="" type="checkbox"/> resto de casos resistencia al impacto nivel 3																				
	<input type="checkbox"/> duchas y bañeras: partes vidriadas de puertas y cerramientos -																				
	<p>áreas con riesgo de impacto</p> <p style="text-align: center;">Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto</p> <p>Impacto con elementos insuficientemente perceptibles Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>NORMA</th> <th>PROYECTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> señalización:</td> <td>altura inferior: 850mm<h<1100mm</td> <td>H= 900 mm</td> </tr> <tr> <td></td> <td>altura superior: 1500mm<h<1700mm</td> <td>H= 1.600 mm</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior</td> <td></td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> montantes separados a ≥ 600 mm</td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		NORMA	PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/> señalización:	altura inferior: 850mm<h<1100mm	H= 900 mm		altura superior: 1500mm<h<1700mm	H= 1.600 mm	<input type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior		-	<input type="checkbox"/> montantes separados a ≥ 600 mm		-					
	NORMA	PROYECTO																			
<input checked="" type="checkbox"/> señalización:	altura inferior: 850mm<h<1100mm	H= 900 mm																			
	altura superior: 1500mm<h<1700mm	H= 1.600 mm																			
<input type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior		-																			
<input type="checkbox"/> montantes separados a ≥ 600 mm		-																			
SU2.2. Atrapamiento	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>NORMA</th> <th>PROYECTO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)</td> <td>d ≥ 200 mm</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos</p>		NORMA	PROYECTO	<input type="checkbox"/> puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)	d ≥ 200 mm		<input type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección													
		NORMA	PROYECTO																		
<input type="checkbox"/> puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)	d ≥ 200 mm																				
<input type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección																					
<p>Riesgo de aprisionamiento</p> <p>en general:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior</td> <td colspan="2">disponen de desbloqueo desde el exterior</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> baños y aseos</td> <td colspan="2">disponen de desbloqueo desde el exterior</td> </tr> <tr> <td></td> <td>NORMA</td> <td>PROY</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura de las puertas de salida</td> <td>≤ 150 N</td> <td>150 N</td> </tr> </tbody> </table> <p>usuarios de silla de ruedas:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">CUMPLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas</td> <td>NORMA</td> <td>PROY</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados</td> <td>≤ 25 N</td> <td>25 N</td> </tr> </tbody> </table>	<input checked="" type="checkbox"/> Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior		<input checked="" type="checkbox"/> baños y aseos	disponen de desbloqueo desde el exterior			NORMA	PROY	<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N	150 N		CUMPLE		<input checked="" type="checkbox"/> Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	NORMA	PROY	<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N	25 N
<input checked="" type="checkbox"/> Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior																				
<input checked="" type="checkbox"/> baños y aseos	disponen de desbloqueo desde el exterior																				
	NORMA	PROY																			
<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura de las puertas de salida	≤ 150 N	150 N																			
	CUMPLE																				
<input checked="" type="checkbox"/> Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	NORMA	PROY																			
<input checked="" type="checkbox"/> Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	≤ 25 N	25 N																			
SU5 situaciones de alta ocupación	<p>Ámbito de aplicación</p> <p>Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc.</p> <p><input type="checkbox"/> previstos para más de 3000 espectadores de pie.</p> <p style="text-align: center;">En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI</p>																				
Ambito de aplicación : Zonas de uso aparcamti.	<p>Características constructivas</p> <p>Espacio de acceso y espera:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> Localización</td> <td colspan="2">en su incorporación al exterior</td> </tr> <tr> <td></td> <td>NORMA</td> <td>PROY</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Profundidad</td> <td>p $\geq 4,50$ m</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Pendiente</td> <td>pend $\leq 5\%$</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Acceso peatonal independiente:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Ancho</td> <td>A ≥ 800 mm.</td> <td>A= 2550 mm</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Altura de la barrera de protección</td> <td>h ≥ 800 mm</td> <td>H= 1000 mm</td> </tr> </tbody> </table>	<input type="checkbox"/> Localización	en su incorporación al exterior			NORMA	PROY	<input type="checkbox"/> Profundidad	p $\geq 4,50$ m	-	<input type="checkbox"/> Pendiente	pend $\leq 5\%$	-	<input checked="" type="checkbox"/> Ancho	A ≥ 800 mm.	A= 2550 mm	<input checked="" type="checkbox"/> Altura de la barrera de protección	h ≥ 800 mm	H= 1000 mm		
<input type="checkbox"/> Localización	en su incorporación al exterior																				
	NORMA	PROY																			
<input type="checkbox"/> Profundidad	p $\geq 4,50$ m	-																			
<input type="checkbox"/> Pendiente	pend $\leq 5\%$	-																			
<input checked="" type="checkbox"/> Ancho	A ≥ 800 mm.	A= 2550 mm																			
<input checked="" type="checkbox"/> Altura de la barrera de protección	h ≥ 800 mm	H= 1000 mm																			



<input checked="" type="checkbox"/>	Pavimento a distinto nivel	
	Protección de desniveles (para el caso de pavimento a distinto nivel):	
<input checked="" type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h))	Previstas en proyecto, ver plano de plantas generales
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550$ mm, Diferencia táctil ≥ 250 mm del borde	Previstas en proyecto, ver plano de plantas generales
<input checked="" type="checkbox"/>	Pintura de señalización:	resbaladidad clase 3
	Protección de recorridos peatonales	
<input type="checkbox"/>	Plantas de garaje > 200 vehículos o $S > 5.000$ m ²	<input type="checkbox"/> pavimento diferenciado con pinturas o relieve <input type="checkbox"/> zonas de nivel más elevado
	Protección de desniveles (para el supuesto de zonas de nivel más elevado):	
<input type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales con diferencia de cota (h), para $h \geq 550$ mm)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalización visual y táctil en zonas de uso público para $h \leq 550$ mm Dif. táctil ≥ 250 mm del borde	Previstas en proyecto, ver plano de plantas generales
	Señalización	Se señalará según el Código de la Circulación:
<input type="checkbox"/>	Sentido de circulación y salidas.	
<input type="checkbox"/>	Velocidad máxima de circulación 20 km/h.	
<input type="checkbox"/>	Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso.	
<input type="checkbox"/>	Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas	
<input type="checkbox"/>	Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento	

SU4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)				
	Zona		NORMA	PROYECTO	
			Iluminancia mínima [lux]		
	Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	10	10
			Resto de zonas	5	5
		Para vehículos o mixtas	10	5	
	Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	75	75
			Resto de zonas	50	50
		Para vehículos o mixtas	50	50	
	factor de uniformidad media		$fu \geq 40\%$	$>40\%$	

SU4.2 Alumbrado de emergencia	Dotación			
	Contarán con alumbrado de emergencia:			
	<input checked="" type="checkbox"/>	recorridos de evacuación		
	<input type="checkbox"/>	aparcamientos con $S > 100$ m ²		
	<input checked="" type="checkbox"/>	locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección		
	<input checked="" type="checkbox"/>	locales de riesgo especial		
	<input checked="" type="checkbox"/>	lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado		
	<input checked="" type="checkbox"/>	las señales de seguridad		
	Condiciones de las luminarias		NORMA	PROYECTO
	altura de colocación		$h \geq 2$ m	H= 2,20m
se dispondrá una luminaria en:	<input checked="" type="checkbox"/>	cada puerta de salida		
	<input checked="" type="checkbox"/>	señalando peligro potencial		
	<input checked="" type="checkbox"/>	señalando emplazamiento de equipo de seguridad		



<input checked="" type="checkbox"/>	puertas existentes en los recorridos de evacuación			
<input checked="" type="checkbox"/>	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa			
<input checked="" type="checkbox"/>	en cualquier cambio de nivel			
<input checked="" type="checkbox"/>	en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos			
Características de la instalación				
	Será fija			
	Dispondrá de fuente propia de energía			
	Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal			
	El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5s, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60s.			
Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)				
<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura \leq 2m	Iluminancia eje central Iluminancia de la banda central	NORMA ≥ 1 lux $\geq 0,5$ lux	
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura $>$ 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura \leq 2m	PROY 1 lux 0,5 lux	
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	$\leq 40:1$	
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	$\leq 40:1$ Iluminancia ≥ 5 lux 5 lux	
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40 Ra= 40	
Iluminación de las señales de seguridad				
<input checked="" type="checkbox"/>	Iluminancia de cualquier área de color de seguridad		NORMA ≥ 2 cd/m ² PROY 2 cd/m ²	
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad		$\leq 10:1$ 10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia L _{blanca} y la luminancia L _{color} > 10		$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$ 10:1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$ 100%	$\rightarrow 5$ s $\rightarrow 60$ s	
SU6.1 Piscinas Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo. Quedan excluidas las piscinas de viviendas unifamiliares.	Barreras de protección			
	Control de acceso de niños a piscina			
	deberá disponer de barreras de protección		Piscina cubierta climatizada con monitores	
	Resistencia de fuerza horizontal aplicada en borde superior			
	Características constructivas de las barreras de protección:			
		NORMA	PROY	
	<input type="checkbox"/>	No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (Ha).	$200 \geq Ha \leq 700$ mm	
	<input type="checkbox"/>	Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	
	<input type="checkbox"/>	Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	
	Características del vaso de la piscina:			
Profundidad:				
<input type="checkbox"/>	Piscina infantil	$p \leq 500$ mm	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Resto piscinas (incluyen zonas de profundidad $<$ 1.400 mm).	$p \leq 3.000$ mm	CUMPLE	
Señalización en:				
<input checked="" type="checkbox"/>	Puntos de profundidad $>$ 1400 mm		CUMPLE	
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalización de valor máximo		CUMPLE	
<input checked="" type="checkbox"/>	Señalización de valor mínimo		CUMPLE	
<input checked="" type="checkbox"/>	Ubicación de la señalización en paredes del vaso y andén		CUMPLE	
Pendiente:				
<input type="checkbox"/>	Piscinas infantiles	pend $\leq 6\%$	-	
<input checked="" type="checkbox"/>	Piscinas de recreo o polivalentes	$p \leq 1400$ mm \blacktriangleright pend $\leq 10\%$	CUMPLE	
<input type="checkbox"/>	Resto	$p > 1400$ mm \blacktriangleright pend $\leq 35\%$	-	
Huecos:				
<input checked="" type="checkbox"/>	Deberán estar protegidos mediante rejillas u otro dispositivo que impida el atrapamiento.			
Características del material:				
<input checked="" type="checkbox"/>	Resbaladidad material del fondo para zonas de profundidad ≤ 1500 mm.	CTE clase 3	PROY CUMPLE	



	revestimiento interior del vaso	color claro	CUMPLE
Andenes:			
<input checked="" type="checkbox"/>	Resbaladidad	clase 3	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/>	Anchura	a ≥ 1200 mm	CUMPLE
<input type="checkbox"/>	Construcción	evitará el encharcamiento	CUMPLE
Escaleras: (excepto piscinas infantiles)			
<input checked="" type="checkbox"/>	Profundidad bajo el agua	≥ 1.000 mm,	
	Colocación	no sobresalen del plano de la pared del vaso.	
		peldaños antideslizantes	
		carecen de aristas vivas	
		se colocan en la proximidad de los ángulos del vaso y en los cambios de pendiente	
	Distancia entre escaleras	D < 15 m	

Procedimiento de verificación

instalación de sistema de protección contra el rayo

<input checked="" type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) > Na (riesgo admisible)	si
<input type="checkbox"/>	Ne (frecuencia esperada de impactos) ≤ Na (riesgo admisible)	

Determinación de Ne

Ng [nº impactos/año, km2]	Ae [m2]	C1	Ne Ne = NgAeC1C
densidad de impactos sobre el terreno	superficie de captura equivalente del edificio aislado en m ² , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado	Coeficiente relacionado con el entorno	
		Situación del edificio	D1
2 (LUGO)	5640	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	
		Rodeado de edificios más bajos	
		Aislado	1
		Aislado sobre una colina o promontorio	

Ne = 0.1128

Determinación de Na

C2 coeficiente en función del tipo de construcción			C3 contenido del edificio	C4 uso del edificio	C5 necesidad de continuidad en las activ. que se desarrollan en el edificio	Na Na = $\frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5}$
Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera	Uso deportivo.	Uso deportivo.	Uso deportivo	
Estructura metálica			1	3	1	
Estructura de hormigón	1					
Estructura de madera						

Na = 0.018

Tipo de instalación exigido

eguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo



Na	Ne	$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	Nivel de protección	
0.0018	0.01128	0.84	$E \geq 0,98$	
			$0,95 \leq E < 0,98$	
			$0,80 \leq E < 0,95$	3
			$0 \leq E < 0,80$	

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.8 CUMPLIMIENTO DOCUMENTO BÁSICO SALUBRIDAD HS

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

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

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

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

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

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

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



HS1 Protección frente a la humedad

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

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

Barrera contra el vapor: elemento que tiene una resistencia a la difusión de vapor mayor que $10 \text{ MN} \cdot \text{s/g}$ equivalente a $2,7 \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa/mg}$.

Cámara de aire ventilada: espacio de separación en la sección constructiva de una fachada o de una cubierta que permite la difusión del vapor de agua a través de aberturas al exterior dispuestas de forma que se garantiza la ventilación cruzada.

Cámara de bombeo: depósito o arqueta donde se acumula provisionalmente el agua drenada antes de su bombeo y donde están alojadas las bombas de achique, incluyendo la o las de reserva.

Capa antipunzonamiento: *capa separadora* que se interpone entre dos capas sometidas a presión cuya función es proteger a la menos resistente y evitar con ello su rotura.

Capa de protección: producto que se dispone sobre la capa de impermeabilización para protegerla de las radiaciones ultravioletas y del impacto térmico directo del sol y además favorece la escorrentía y la evacuación del agua hacia los sumideros.

Capa de regulación: capa que se dispone sobre la capa drenante o el terreno para eliminar las posibles irregularidades y desniveles y así recibir de forma homogénea el hormigón de la solera o la placa.

Capa separadora: capa que se intercala entre elementos del sistema de impermeabilización para todas o algunas de las finalidades siguientes:

evitar la adherencia entre ellos; proporcionar protección física o química a la membrana; permitir los movimientos diferenciales entre los *componentes* de la cubierta; actuar como capa antipunzonante; actuar como capa filtrante; actuar como capa ignífuga.

Coefficiente de permeabilidad: parámetro indicador del grado de permeabilidad de un suelo medido por la velocidad de paso del agua a través de él. Se expresa en m/s o cm/s. Puede determinarse directamente mediante ensayo en permeámetro o mediante ensayo in situ, o indirectamente a partir de la granulometría y la porosidad del terreno.

Drenaje: operación de dar salida a las aguas muertas o a la excesiva humedad de los terrenos por medio de zanjas o cañerías.

Elemento pasante: elemento que atraviesa un elemento constructivo. Se entienden como tales las bajantes y las chimeneas que atraviesan las cubiertas.

Encachado: capa de grava de diámetro grande que sirve de base a una solera apoyada en el terreno con el fin de dificultar la ascensión del agua del terreno por capilaridad a ésta.

Enjarje: cada uno de los dentellones que se forman en la interrupción lateral de un muro para su trabazón al proseguirlo.

Formación de pendientes (sistema de): sistema constructivo situado sobre el soporte resistente de una cubierta y que tiene una inclinación para facilitar la evacuación de agua.

Geotextil: tipo de lámina plástica que contiene un tejido de refuerzo y cuyas principales funciones son filtrar, proteger químicamente y desolidarizar capas en contacto.

Grado de impermeabilidad: número indicador de la resistencia al paso del agua característica de una *solución constructiva* definido de tal manera que cuanto mayor sea la sollicitación de humedad mayor debe ser el grado de impermeabilización de dicha solución para alcanzar el mismo resultado. La resistencia al paso del agua se gradúa independientemente para las distintas soluciones de cada *elemento constructivo* por lo que las graduaciones de los distintos elementos no son equivalentes, por ejemplo, el grado 3 de un muro no tiene por qué equivaler al grado 3 de una fachada.

Hoja principal: hoja de una fachada cuya función es la de soportar el resto de las hojas y *componentes* de la fachada, así como, en su caso desempeñar la función estructural.

Hormigón de consistencia fluida: hormigón que, ensayado en la mesa de sacudidas, presenta un asentamiento comprendido entre el 70% y el 100%, que equivale aproximadamente a un asiento superior a 20 cm en el cono de Abrams.

Hormigón de elevada compacidad: hormigón con un índice muy reducido de huecos en su granulometría.

Hormigón hidrófugo: hormigón que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Hormigón de retracción moderada: hormigón que sufre poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Impermeabilización: procedimiento destinado a evitar el mojado o la absorción de agua por un material o *elemento constructivo*. Puede hacerse durante su fabricación o mediante la posterior aplicación de un tratamiento.

Impermeabilizante: producto que evita el paso de agua a través de los materiales tratados con él.

Índice pluviométrico anual: para un año dado, es el cociente entre la precipitación media y la precipitación media anual de la serie.

Inyección: técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.

Intradós: superficie interior del muro.

Lámina drenante: lámina que contiene nodos o algún tipo de pliegue superficial para formar canales por donde pueda discurrir el agua.

Lámina filtrante: lámina que se interpone entre el terreno y un *elemento constructivo* y cuya característica principal es permitir el paso del agua a través de ella e impedir el paso de las partículas del terreno.

Lodo de bentonita: suspensión en agua de bentonita que tiene la cualidad de formar sobre una superficie porosa una película prácticamente impermeable y que es tixotrópica, es decir, tiene la facultad de adquirir en estado de reposo una cierta rigidez.

Mortero hidrófugo: mortero que, por contener sustancias de carácter químico hidrófobo, evita o disminuye sensiblemente la absorción de agua.

Mortero hidrófugo de baja retracción: mortero que reúne las siguientes características:

contiene sustancias de carácter químico hidrófobo que evitan o disminuyen sensiblemente la absorción de



agua;

experimenta poca reducción de volumen como consecuencia del proceso físico-químico del fraguado, endurecimiento o desecación.

Muro parcialmente estanco: muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.

Placa: solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.

Pozo drenante: pozo efectuado en el terreno con entibación perforada para permitir la llegada del agua del terreno circundante a su interior. El agua se extrae por bombeo.

Solera: capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.

Sub-base: capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

Suelo elevado: suelo en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

HS1 Protección frente a la humedad Muros en contacto con el terreno	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta	
	Coefficiente de permeabilidad del terreno	K _S = 10 ⁻⁵ cm/s (01)			
	Grado de impermeabilidad	1 (02)			
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad (03)	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente (04)	<input type="checkbox"/> pantalla (05)	
	situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior	<input checked="" type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco (06)	
	Condiciones de las soluciones constructivas	C2+I2+D1+D5 (07)			
	<u>este dato se obtiene del informe geotécnico</u>				
	<u>este dato se obtiene de la tabla 2.1, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE</u>				
	<u>Muro no armado que resiste esfuerzos principalmente de compresión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.</u>				
	<u>Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye después de realizado el vaciado del terreno del sótano.</u>				

Muro armado que resiste esfuerzos de compresión y de flexión. Este tipo de muro se construye en el terreno mediante el vaciado del terreno exclusivo del muro y el consiguiente hormigonado in situ o mediante el hincado en el terreno de piezas prefabricadas. El vaciado del terreno del sótano se realiza una vez construido el muro.
 muro compuesto por una hoja exterior resistente, una cámara de aire y una hoja interior. El muro no se impermeabiliza sino que se permite el paso del agua del terreno hasta la cámara donde se recoge y se evacua.
este dato se obtiene de la tabla 2.2, apartado 2.1, exigencia básica HS1, CTE

HS1 Protección frente a la humedad Suelos	Presencia de agua	<input checked="" type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
	Coefficiente de permeabilidad del terreno	K _S = 10 ⁻⁵ cm/s (01)		
	Grado de impermeabilidad	4 (02)		
	tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input checked="" type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
	tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado (03)	<input checked="" type="checkbox"/> solera (04)	<input type="checkbox"/> placa (05)



HS1 Protección frente a la humedad Fachadas y medianeras descubiertas	Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base (06)	<input type="checkbox"/> inyecciones (07)	<input checked="" type="checkbox"/> sin intervención
	Condiciones de las soluciones constructivas	C2+C3+D1 (08)		
	<u>este dato se obtiene del informe geotécnico</u>			
	.			
	<u>este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2, exigencia básica HS1, CTE</u>			
	.			
	<u>Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.</u>			
	<u>Capa gruesa de hormigón apoyada sobre el terreno, que se dispone como pavimento o como base para un solado.</u>			
	<u>solera armada para resistir mayores esfuerzos de flexión como consecuencia, entre otros, del empuje vertical del agua freática.</u>			
	capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.			
.				
técnica de recalce consistente en el refuerzo o consolidación de un terreno de cimentación mediante la introducción en él a presión de un mortero de cemento fluido con el fin de que rellene los huecos existentes.				
<u>este dato se obtiene de la tabla 2.4, exigencia básica HS1, CTE</u>				
.				

HS1 Protección frente a la humedad Fachadas y medianeras descubiertas	Zona pluviométrica de promedios	IV (01)				
	Altura de coronación del edificio sobre el terreno	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 15 m	<input type="checkbox"/> 16 - 40 m	<input type="checkbox"/> 41 - 100 m	<input type="checkbox"/> > 100 m (02)	
	Zona eólica	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C (03)		
	Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input type="checkbox"/> E0		<input checked="" type="checkbox"/> E1 (04)		
	<u>Grado de exposición al viento</u>	<input type="checkbox"/> V1	<input checked="" type="checkbox"/> V2	<input type="checkbox"/> V3 (05)		
	<u>Grado de impermeabilidad</u>	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5 (06)
	<u>Revestimiento exterior</u>	<input checked="" type="checkbox"/> si			<input type="checkbox"/> no	
	Condiciones de las soluciones constructivas	R1+C1 (07)				
	<u>Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE</u>					
	.					



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

Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en el DB-SE-AE.

Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

E0 para terreno tipo I, II, III

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

- Terreno tipo I: Borde del mar o de un lago con una zona despejada de agua (en la dirección del viento)de una extensión mínima de 5 km.
- Terreno tipo II: Terreno llano sin obstáculos de envergadura.
- Terreno tipo III: Zona rural con algunos obstáculos aislados tales como árboles o construcciones de pequeñas dimensiones.
- Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal.
- Terreno tipo V: Centros de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura.

Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3, exigencia básica HS1, CTE

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

Grado de impermeabilidad

único

Tipo de cubierta

plana inclinada

convencional invertida

Uso

Transitable peatones uso privado peatones uso público zona deportiva vehículos

No transitable

Ajardinada

Condición higrotérmica

Ventilada

Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

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

Sistema de formación de pendiente

- hormigón en masa
- mortero de arena y cemento
- hormigón ligero celular
- hormigón ligero de perlita (árido volcánico)
- hormigón ligero de arcilla expandida
- hormigón ligero de perlita expandida (EPS)
- hormigón ligero de picón
- arcilla expandida en seco
- placas aislantes
- elementos prefabricados (cerámicos, hormigón) sobre tabiquillos
- chapa grecada
- elemento estructural (forjado, losa de hormigón)



HS1 Protección frente a la humedad
Cubiertas, terrazas y balcones
Parte 2

Pendiente

2 % (02)

Aislante térmico (03)

Material **Poliestireno extruido** espesor **4 cm**

Capa de impermeabilización (04)

- Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados
- Lámina de oxiasfalto
- Lámina de betún modificado
- Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)
- Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)
- Impermeabilización con poliolefinas
- Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

adherido semiadherido no adherido fijación mecánica

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación: $S_s =$ $\frac{S_s}{A_c} =$ $30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$

Superficie total de la cubierta: $A_c =$

Capa separadora

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

Capa de protección

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



Tejado

- Teja Pizarra Zinc Cobre Placa de fibrocemento Perfiles sintéticos
- Aleaciones ligeras Otro: **PANELES DE ACERO GALVANIZADO Y LANA DE ROCA**

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

HS2 Recogida y evacuación de residuos

Almacén de contenedores de edificio y espacio de reserva se dispondrá

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

Almacén de contenedores **No procede**

Superficie útil almacén [S]: min 3,00 m²

nº estimado de ocupantes = Σdormit sencil + Σ2xdormit dobles	período de recogida [días]	Volumen generado por persona y día [dm ³ /(pers.·día)]		factor de contenedor [m ² /l]		factor de mayoración	S = 0,8 · P · Σ(T _r · G _r · C _r · M
		[G _r]	[dm ³]	capacidad del contenedor en [l]	[C _r]		
[P]	[T _r]	[G _r]					
	7	papel/cartón	1,55	120	0,0050	papel/cartón	1
	2	envases ligeros	8,40	240	0,0042	envases ligeros	1
	1	materia orgánica	1,50	330	0,0036	materia orgánica	1
	7	vidrio	0,48	600	0,0033	vidrio	1
	7	varios	1,50	800	0,0030	varios	4
				1100	0,0027		S = -

Características del almacén de contenedores:

temperatura interior	T ≤ 30°
----------------------	---------

HS2 Recogida y evacuación de residuos
Ámbito de aplicación: Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.



revestimiento de paredes y suelo	impermeable, fácil de limpiar
encuentros entre paredes y suelo	redondeados

debe contar con:

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

Espacio de reserva para recogida centralizada con contenedores de calle

$$S_R = P \cdot \Sigma F_f$$

P = nº estimado de ocupantes = Σ dormit sencill + Σ 2xdormit dobles	Ff = factor de fracción [m ² /persona]	
	fracción	Ff

$$S_R \geq \text{min } 3,5 \text{ m}^2$$

	envases ligeros	0,060	
	materia orgánica	0,005	
	papel/cartón	0,039	
	vidrio	0,012	
	varios	0,038	Ff =

Espacio de almacenamiento inmediato en las viviendas

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

Capacidad de almacenamiento de cada fracción: [C]

$$C = CA \cdot P_v$$

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

Características del espacio de almacenamiento inmediato:

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



HS4 Suministro de agua

Se desarrollan en este apartado el DB-HS4 del Código Técnico de la Edificación, así como las "Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua", aprobadas el 12 de Abril de 1996¹.

1. Condiciones mínimas de suministro

1.1. Caudal mínimo para cada tipo de aparato.

Tabla 1.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,10
Ducha	0,20	0,20
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

1.2. Presión mínima.

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

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

1.3. Presión máxima.

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

2. Diseño de la instalación.

2.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

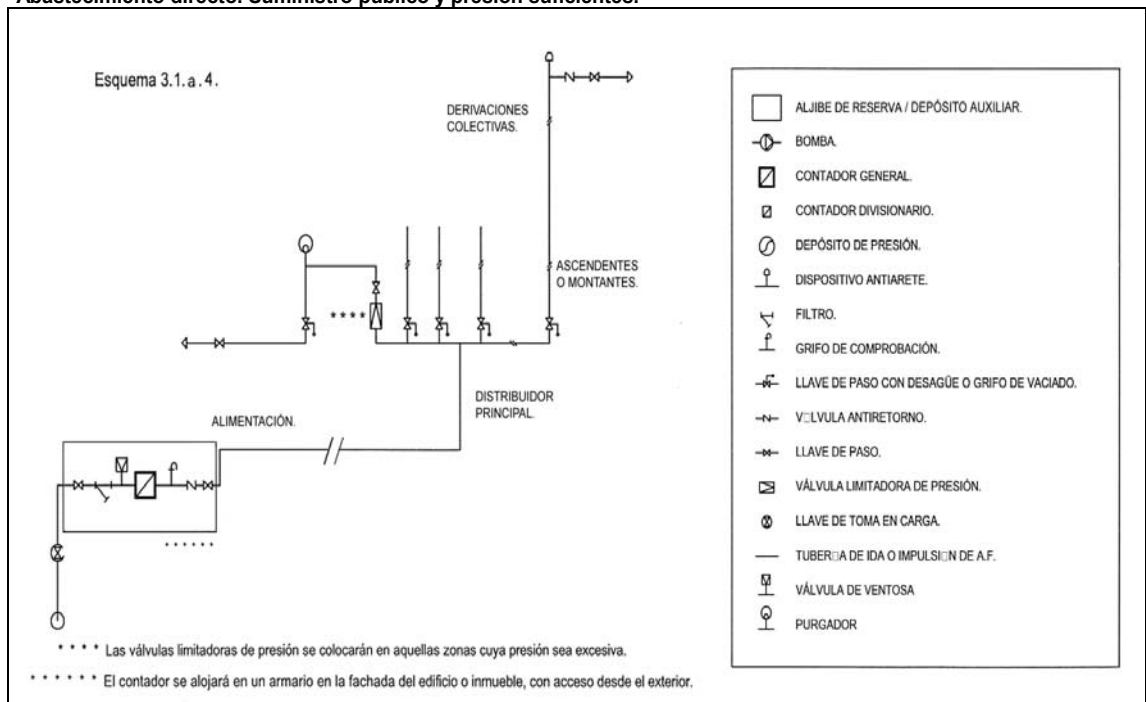
En función de los parámetros de suministro de caudal (continuo o discontinuo) y presión (suficiente o insuficiente) correspondientes al municipio, localidad o barrio, donde vaya situado el edificio se elegirá alguno de los esquemas que figuran a continuación:



<p><input checked="" type="checkbox"/> Edificio con un solo titular. (Coincide en parte la Instalación Interior General con la Instalación Interior Particular).</p> <p><input type="checkbox"/> Edificio con múltiples titulares.</p>	<p><input type="checkbox"/> Aljibe y grupo de presión. (Suministro público discontinuo y presión insuficiente).</p> <p><input type="checkbox"/> Depósito auxiliar y grupo de presión. (Sólo presión insuficiente).</p> <p><input type="checkbox"/> Depósito elevado. Presión suficiente y suministro público insuficiente.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.</p> <p><input type="checkbox"/> Aljibe y grupo de presión. Suministro público discontinuo y presión insuficiente.</p> <p><input type="checkbox"/> Depósito auxiliar y grupo de presión. Sólo presión insuficiente.</p> <p><input type="checkbox"/> Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficiente.</p>
--	---

Edificio con un solo titular.

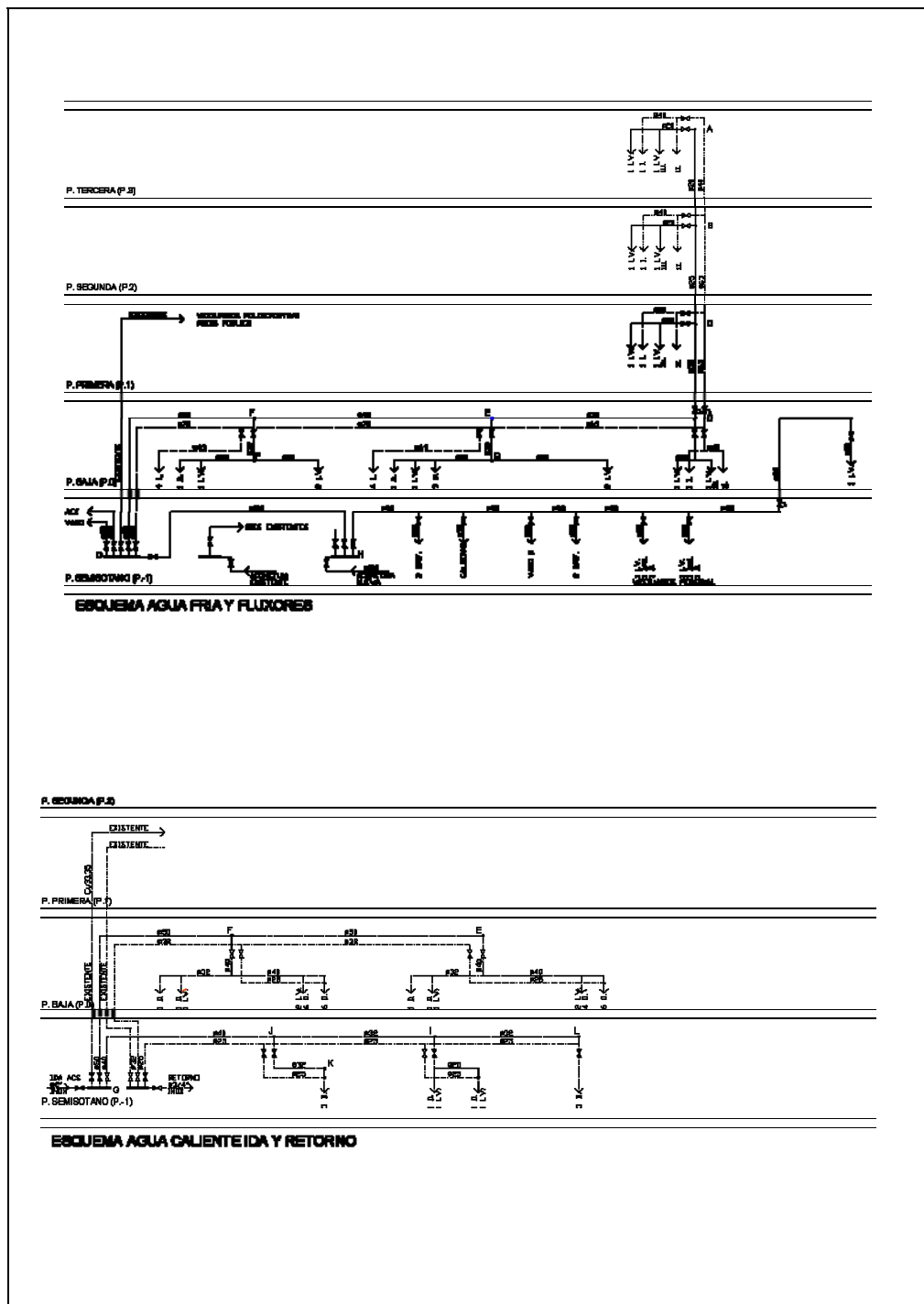
Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.





2.2. Esquema. Instalación interior particular.

Edificio con un solo titular.





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

3.1. Reserva de espacio para el contador general

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la cámara para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

3.2 Dimensionado de las redes de distribución

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

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

3.2.1. Dimensionado de los tramos

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

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

- a) el caudal máximo de cada tramos será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.
- b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

Cuadro de caudales

Tramo	Q _i caudal instalado (l/seg)	n= nº grifos	$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$	Q _c caudal de cálculo (l/seg)
A-1	Valor	V	V	V

- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - i) tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - ii) tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.



Table with columns for TRAMO, N° Alapant, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, AA, AB, AC, AD, AE, AF, AG, AH, AI, AJ, AK, AL, AM, AN, AO, AP, AQ, AR, AS, AT, AU, AV, AW, AX, AY, AZ, BA, BB, BC, BD, BE, BF, BG, BH, BI, BJ, BK, BL, BM, BN, BO, BP, BQ, BR, BS, BT, BU, BV, BW, BX, BY, BZ, CA, CB, CC, CD, CE, CF, CG, CH, CI, CJ, CK, CL, CM, CN, CO, CP, CQ, CR, CS, CT, CU, CV, CW, CX, CY, CZ, DA, DB, DC, DD, DE, DF, DG, DH, DI, DJ, DK, DL, DM, DN, DO, DP, DQ, DR, DS, DT, DU, DV, DW, DX, DY, DZ, EA, EB, EC, ED, EE, EF, EG, EH, EI, EJ, EK, EL, EM, EN, EO, EP, EQ, ER, ES, ET, EU, EV, EW, EX, EY, EZ, FA, FB, FC, FD, FE, FF, FG, FH, FI, FJ, FK, FL, FM, FN, FO, FP, FQ, FR, FS, FT, FU, FV, FW, FX, FY, FZ, GA, GB, GC, GD, GE, GF, GG, GH, GI, GJ, GK, GL, GM, GN, GO, GP, GQ, GR, GS, GT, GU, GV, GW, GX, GY, GZ, HA, HB, HC, HD, HE, HF, HG, HH, HI, HJ, HK, HL, HM, HN, HO, HP, HQ, HR, HS, HT, HU, HV, HW, HX, HY, HZ, IA, IB, IC, ID, IE, IF, IG, IH, II, IJ, IK, IL, IM, IN, IO, IP, IQ, IR, IS, IT, IU, IV, IW, IX, IY, IZ, JA, JB, JC, JD, JE, JF, JG, JH, JI, JJ, JK, JL, JM, JN, JO, JP, JQ, JR, JS, JT, JU, JV, JW, JX, JY, JZ, KA, KB, KC, KD, KE, KF, KG, KH, KI, KJ, KK, KL, KM, KN, KO, KP, KQ, KR, KS, KT, KU, KV, KW, KX, KY, KZ, LA, LB, LC, LD, LE, LF, LG, LH, LI, LJ, LK, LL, LM, LN, LO, LP, LQ, LR, LS, LT, LU, LV, LW, LX, LY, LZ, MA, MB, MC, MD, ME, MF, MG, MH, MI, MJ, MK, ML, MN, MO, MP, MQ, MR, MS, MT, MU, MV, MW, MX, MY, MZ, NA, NB, NC, ND, NE, NF, NG, NH, NI, NJ, NK, NL, NM, NO, NP, NQ, NR, NS, NT, NU, NV, NW, NX, NY, NZ, OA, OB, OC, OD, OE, OF, OG, OH, OI, OJ, OK, OL, OM, ON, OO, OP, OQ, OR, OS, OT, OU, OV, OW, OX, OY, OZ, PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, PH, PI, PJ, PK, PL, PM, PN, PO, PP, PQ, PR, PS, PT, PU, PV, PW, PX, PY, PZ, QA, QB, QC, QD, QE, QF, QG, QH, QI, QJ, QK, QL, QM, QN, QO, QP, QQ, QR, QS, QT, QU, QV, QW, QX, QY, QZ, RA, RB, RC, RD, RE, RF, RG, RH, RI, RJ, RK, RL, RM, RN, RO, RP, RQ, RR, RS, RT, RU, RV, RW, RX, RY, RZ, SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH, SI, SJ, SK, SL, SM, SN, SO, SP, SQ, SR, SS, ST, SU, SV, SW, SX, SY, SZ, TA, TB, TC, TD, TE, TF, TG, TH, TI, TJ, TK, TL, TM, TN, TO, TP, TQ, TR, TS, TT, TU, TV, TW, TX, TY, TZ, UA, UB, UC, UD, UE, UF, UG, UH, UI, UJ, UK, UL, UM, UN, UO, UP, UQ, UR, US, UT, UU, UV, UW, UX, UY, UZ, VA, VB, VC, VD, VE, VF, VG, VH, VI, VJ, VK, VL, VM, VN, VO, VP, VQ, VR, VS, VT, VU, VV, VW, VX, VY, VZ, WA, WB, WC, WD, WE, WF, WG, WH, WI, WJ, WK, WL, WM, WN, WO, WP, WQ, WR, WS, WT, WU, WV, WW, WX, WY, WZ, XA, XB, XC, XD, XE, XF, XG, XH, XI, XJ, XK, XL, XM, XN, XO, XP, XQ, XR, XS, XT, XU, XV, XW, XX, XY, XZ, YA, YB, YC, YD, YE, YF, YG, YH, YI, YJ, YK, YL, YM, YN, YO, YP, YQ, YR, YS, YT, YU, YV, YW, YX, YY, YZ, ZA, ZB, ZC, ZD, ZE, ZF, ZG, ZH, ZI, ZJ, ZK, ZL, ZM, ZN, ZO, ZP, ZQ, ZR, ZS, ZT, ZU, ZV, ZW, ZX, ZY, ZZ.



3.2.2. Comprobación de la presión

1 Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

Cuadros operativos (ábaco polibutileno)

Tramo	Qp (l/seg)	l (l/seg)	V (m/seg)		Ø Ext (mm)	J (m.c.a./ ml)	R (J x l) m.ca	ζ	V2	V ² /2g	ΔR=ζ x V ² 2g (m.c.a.)	Pérdida de carga total
			Máx	Real								R + Δ _R (m.c.a.)
A-1	Valor	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v	v

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

3.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

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

Tabla 3.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace			
	Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
	NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input type="checkbox"/> Lavamanos	1/2	-	12	-
<input checked="" type="checkbox"/> Lavabo, bidé	1/2	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Ducha	1/2	-	12	12
<input type="checkbox"/> Bañera <1,40 m	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Bañera >1,40 m	3/4	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con cisterna	1/2	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/> Inodoro con fluxor	1- 1 1/2	-	25-40	25
<input checked="" type="checkbox"/> Urinario con grifo temporizado	1/2	-	12	12
<input type="checkbox"/> Urinario con cisterna	1/2	-	12	-
<input type="checkbox"/> Fregadero doméstico	1/2	-	12	-
<input type="checkbox"/> Fregadero industrial	3/4	-	20	-
<input checked="" type="checkbox"/> Lavavajillas doméstico	1/2 (rosca a 3/4)	-	12	-
<input type="checkbox"/> Lavavajillas industrial	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora doméstica	3/4	-	20	-
<input type="checkbox"/> Lavadora industrial	1	-	25	-



<input type="checkbox"/>	Vertedero	3/4	-	20	-
--------------------------	-----------	-----	---	----	---

2 Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 3.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de alimentación				
		Acero (")		Cobre o plástico (mm)		
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO	
<input type="checkbox"/>	Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	-	20	-	
<input type="checkbox"/>	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	-	20	-	
<input type="checkbox"/>	Columna (montante o descendente)	3/4	-	20	-	
<input type="checkbox"/>	Distribuidor principal	1	-	25	-	
<input type="checkbox"/>	Alimentación equipos de climatización	<input type="checkbox"/> < 50 kW	1/2	-	12	-
		<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	3/4	-	20	-
		<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1	-	25	-
		<input type="checkbox"/> > 500 kW	1 1/4	-	32	-

3.4 Dimensionado de las redes de ACS

Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Dimensionado de las redes de retorno de ACS

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

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

3 El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

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

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	3.300

3.4.3 Cálculo del aislamiento térmico

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

3.4.4 Cálculo de dilatadores



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

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

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

3.5.1 Dimensionado de los contadores

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

3.5.2 Cálculo del grupo de presión

a) Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60 \quad (4.1)$$

Siendo:

- V es el volumen del depósito [l];
Q es el caudal máximo simultáneo [dm³/s];
t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

En el caso de utilizar aljibe, su volumen deberá ser suficiente para contener 3 días de reserva a razón de 200l/p.día.

b) Cálculo de las bombas

1 El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

2 El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y 4 para más de 30 dm³/s.

3 El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

4 La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

c) Cálculo del depósito de presión:

1 Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

2 El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente.

$$V_n = P_b \times V_a / P_a \quad (4.2)$$

Siendo:

- V_n es el volumen útil del depósito de membrana;
P_b es la presión absoluta mínima;
V_a es el volumen mínimo de agua;
P_a es la presión absoluta máxima.

d) Cálculo del diámetro nominal del reductor de presión:

1 El diámetro nominal se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:



Tabla 3.5 Valores del *diámetro nominal* en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal del reductor de presión	Caudal máximo simultáneo	
	dm ³ /s	m ³ /h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0
100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

2 Nunca se calcularán en función del *diámetro nominal* de las tuberías.

3.5.4 Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

3.5.4.1 Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

1 El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m³ en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m³ en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.

2 El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m³/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.

3 El volumen de dosificación por carga, en m³, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

3.5.4.2 Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

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



HS5 Evacuación de aguas residuales

1. Descripción General:

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

1.2. Características del Alcantarillado de Acometida:

- Público.
- Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
- Unitario / Mixtoⁱⁱ.
- Separativoⁱⁱⁱ.

1.3. Cotas y Capacidad de la Red:

- Cota alcantarillado > Cota de evacuación
- Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)

Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	Valor mm
Pendiente %	Valor %
Capacidad en l/s	Valor l/s

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio: Cara Explicar el sistema. (Mirar el apartado de planos y dimensionado)

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

2.2. Partes específicas de la red de evacuación:

(Descripción de cada parte fundamental)

Desagües y derivaciones

Material:

- PVC UNE EN 1 401-1:1998

Bote sifónico:

Bajantes

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

Material:

- PVC UNE EN 1 329-1: 1999 / acero inox

Situación:

Interior/exterior

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



Colectores Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

Materiales: PVC UNE EN 1 329-1: 1999

Situación:

Tabla 1: Características de los materiales

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

• **Fundición Dúctil:**

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

• **Plásticos :**

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



2.3. Características Generales:

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

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

Ventilación

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



3. Dimensionado

3.1. Desagües y derivaciones

3.1.1 Red de pequeña evacuación de aguas residuales

A. Derivaciones individuales

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 3.1 en función del uso privado o público.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s estimados de caudal.

Tabla 3.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	Lavadero	3	-	40
	Vertedero	-	8	100
	Fuente para beber	-	0.5	25
	Sumidero sifónico	1	3	40
	Lavavajillas	3	6	40
	Lavadora	3	6	40
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 3.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 3.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6



B. Botes sifónicos o sifones individuales

1. Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.
2. Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

C. Ramales colectores

Se utilizará la tabla 3.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 3.3 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

3.1.2 Sifón individual.

3.1.2 Bote sifónico.

3.2. Bajantes

3.2.1. Bajantes de aguas residuales

1. El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.
2. El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 3.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 3.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de Uds

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650



3. Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:
- a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45°, no se requiere ningún cambio de sección.
 - b) Si la desviación forma un ángulo de más de 45°, se procederá de la manera siguiente.
 - i) el tramo de la bajante por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;
 - ii) el tramo de la desviación en si, se dimensionará como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;
 - iii) el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual al mayor de los dos anteriores.

3.2.2. Situación

3.3. Colectores

3.3.1. Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 3.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Tabla 3.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.9 CUMPLIMIENTO LEY 8/1997, DE 20 DE AGOSTO, DE ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS

Por tratarse de una construcción que implica concurrencia de público, siendo además de titularidad de la Administración autonómica le es de aplicación la Ley 8/1997, por lo que a continuación se detallan las medidas adoptadas para el cumplimiento de la citada Ley.

Nivel de Accesibilidad (Art. 4)

Por ser un edificio de Uso Público, este será "**adaptado**", entendiéndose por tal aquel que se ajusta a las exigencias funcionales y de dimensiones que garantizan su utilización autónoma y cómoda por personas con movilidad reducida o poseedoras de cualquier tipo de limitación.

Condiciones de los Espacios a Urbanizar (Art.6)

Todos los espacios que configuran el solar de implantación de la Piscina Cubierta están "adaptados" al uso por personas de movilidad reducida, existiendo siempre posibilidad de acceso por medio de rampa, cumpliendo por tanto los Itinerarios previstos en el Artículo 6

Se disponen dos plazas permanentes de aparcamiento para vehículos que transporten a personas en situación de movilidad reducida, debidamente señalados, de dimensiones 3,50*5,00 metros.

DISPOSICIONES SOBRE EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

Accesos (Art.15)

Los dos accesos proyectados en la edificación cumplen las condiciones establecidas para itinerarios adaptados, pues se entra siempre a nivel desde el espacio público.



EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

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

* Márquese el tipo de edificio de que se trata según su uso y su capacidad o dimensión.

AD: ADAPTADO

PR: PRACTICABLE

CAP: CAPACIDAD O DIMENSIÓN DE LOS EDIFICIOS

ITIN: ITINERARIO DE ACCESO

APAR: APARCAMIENTO

ASE: ASEOS

DOR: DORMITORIOS

VES: VESTUARIOS

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



CONCEPTO	PARÁMETRO	MEDIDAS SEGÚN DECRETO		MEDIDAS PROYECTO
		ADAPTADO	PRACTICABLE	
EN CASO DE EXISTIR URBANIZACIÓN EXTERIOR SE DEBERÁN CUBRIR LOS APARTADOS NECESARIOS DE LAS HOJAS DE URBANIZACIÓN (ART 22.a)				
A P A R	APARCAMIENTO1.3	DIMENSIONES MÍNIMAS PLAZAS	3,50 x 5,00 m	3,00 x 4,50 m
	PLAZAS GARAJE Base 3	Nº DE PLAZAS ADAPTADAS DEL TOTAL EXISTENTE	De 10 a 70 plazas-1 adaptada De 101 a 150 plazas-3 adaptadas Cada 200 plazas más-1 adaptada	De 71 a 100 plazas-2 De 151 a 200 plazas-4 Más de 1000 plazas-10
T I N E R A R I O S	COMUNICACIÓN HORIZONTAL Base 2.1.2	ESPACIO EN VESTIBULOS LIBRE DEL BARRIDO DE LAS PUERTAS	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m
		PASO LIBRE PUERTAS	MÍNIMO 0,80 m	
		CORREDORES	ANCHO MÍNIMO 1,20 m, PUNTUALMENTE 0,90 m	ANCHO MÍNIMO 1,00 m, PUNTUALMENTE 0,90 m
		CORREDORES DE EVACUACIÓN	ANCHO MÍNIMO 1,80 m, PUNTUALMENTE 1,20 m	ANCHO MÍNIMO 1,50 m, PUNTUALMENTE 1,00 m
	COMUNICACIÓN VERTICAL ESCALERAS Base 2.2.2	ESPACIO MÍNIMO DE GIRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,50 m	INSCRIBIR CÍRCULO DE DIÁMETRO 1,20 m
		ANCHO MÍNIMO	1,20 m	1,00 m
		DESCANSO MIN	1,20 m	1,00 m
		TRAMO SIN DESCANSO	EL QUE SALVE UN DESNIVEL MÁX. DE 2,50 m	
		DESNIVELES DE 1 ESCALÓN	SALVADOS MEDIANTE RAMPA	
		TABICA MÁXIMA	0,17 m	0,18 m
		DIMENSIÓN HUELLA	2T + H = 62-64 cm	2T + H = 62-64 cm
		ESPACIOS BAJO ESCALERAS	CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m	
		PASAMANOS	0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m	
		ILUMINACIÓN NOCT. ARTIFICIAL	MÍNIMO DE 10 LUX	
	ESCAL. MEC.	ANCHO MÍNIMO	1,00 m	1,00 m
		ANCHO MÍNIMO	1,50 m	1,20 m
	RAMPAS Base 2.2.1	PENDIENTE MAX LONGITUDINAL (POR PROBLEMAS FÍSICOS POD-RÁN INCREMENTARSE EN UN 2%)	MENOR DE 3 m = 10% ENTRE 3 Y 10 m = 8% IGUAL O SUPERIOR 10 m = 6%	MENOR DE 3 m = 12% ENTRE 3 Y 10 m = 10% IGUAL O SUPERIOR 10 m = 8%
		DESCANSO MÍNIMO	ANCHO 1,50 m	1,20 m
		GIROS A 90°	EL DE LA RAMPA	EL DE LA RAMPA
		PROTECCIÓN LATERAL	DE 5 A 10 cm DE ALTURA EN LADOS LIBRES SOBRE EL NIVEL DEL SUELO	
ESPACIO BAJO RAMPAS		CERRADO O PROTEGIDO SI ALTURA MENOR DE 2,20m		
PASAMANOS		0,90-0,95 m RECOMENDABLE OTRO 0,65-0,70 m		
ILUMINACIÓN NOCTURNA ARTIFICIAL		MÍNIMO 10 LUX		
ANCHO MÍNIMO		1,00 m	1,00 m	
BANDAS MECÁNICAS Base 2.2.5		PENDIENTE MAX LONGITUDINAL	PENDIENTE DE RAMPA PEATONAL CON MESETA DE 1,50 m DE ENTRADA Y SALIDA	
		ASCENSORES (DIMENSIONES INTERIORES) DESCENDERÁN A PLANTA DE GARAJES	ANCHO MIN: 1,10 m PROFUNDIDAD: 1,40 m SUP. MINIMA: 1,60 m ² PUERTAS PASO MÍNIMO 0,80 m	ANCHO MIN: 0,90 m PROFUNDIDAD: 1,20 m SUP. MINIMA: 1,20 m ² PUERTAS PASO MÍNIMO 0,80
COMUNICACIÓN VERTICAL Base 2.2.3	VESTIBULOS FRENTE A LOS ASCENSORES	LIBRE INSCRIBIR CÍRCULO 1,50 m DE DIÁMETRO		
	BOTONERAS DE ASCENSORES	ALTURA ENTRE 0,90-1,20 m		
A S E O S	ASEOS ADAPTADOS Base 2.3.1	DIMENSIONES ACERCAMIENTO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m DE DIÁMETRO 0,80 m MÍNIMO	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m DE DIÁMETRO 0,80 m
		PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80 m	
		LAVABOS ALTURA	SIN PIE, GRIFO PRESIÓN O PALANCA	
		INODOROS	H=0,50 m BARRAS LATERALES A 0,20 m Y A 0,7 DEL SUELO, ABATIBLE LADO DE APROX.	H=0,50 m BARRAS LATERALES A 0,25 m Y A 0,8 DEL SUELO
D O R M I T O R I O S	DORMITORIOS ADAPTADOS Base 2.3.2	DIMENSIONES	INSCRIBIR CÍRCULO 1,50m	INSCRIBIR CÍRCULO 1,20m
		PASILLOS EN DORMITORIOS	ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m
		PUERTAS	ANCHO LIBRE 0,80m	ANCHO LIBRE 0,80m
		ESPACIO DE APROX. LATERAL	0,90m	0,90m
		ALTURA PULSADORES	ENTRE 1,20 y 0,90m	ENTRE 1,30 y 0,80m
V E S T I A R I O S	CABINAS	DIMENSIONES	MÍNIMO 1,70x1,80	
		ASIENTO	0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROX. MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.	
		PASILLOS VESTIDORES DUCHAS	ANCHO MÍNIMO 1,20m	ANCHO MÍNIMO 1,00m
		ESPACIO DE APROX. LATERAL	A MOBILIARIO DE 0,80m	
		ALTURA PULSADORES	ENTRE 1,20 y 0,90m	ENTRE 1,30 y 0,80m
		ZONA LIBRE DE OBSTÁCULOS	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,50m DE DIÁMETRO	INSCRIBIR CÍRCULO DE 1,20m DE DIÁMETRO
	DUCHAS	DIMENSIONES	MÍNIMO UNA DUCHA DE 1,80x1,20m	
		ASIENTO	0,40x0,40m CON ESPACIO DE APROXIMACIÓN MÍNIMO DE 0,80m BARRAS LATERALES A 0,70-0,75m ABATIBLES LADO APROX.	
	ÁREA VESTUARIOS	PUERTAS	ANCHO MÍNIMO 0,80m	
		PAVIMENTO	ANTIDESLIZANTE	

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

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.10 DECRETO 232/1993 CONTROL DE CALIDAD Y R.D. 314/2006 CTE

El presente anexo tiene como propósito el desarrollo de un plan de Control de Calidad en el que se especifican las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra integrantes del proyecto, de conformidad con las disposiciones generales vigentes de obligado cumplimiento **CTE**, así como los criterios de control previstos, de acuerdo con el Decreto 232/1.993 de 30 de Septiembre, por el que se regula el Control de Calidad en la Edificación en la Comunidad Autónoma de Galicia.

De acuerdo con el Decreto, que regula el Control de Calidad en la Edificación en la Comunidad Autónoma de Galicia, se refiere el presente Anexo al desarrollo de un plan de Control de Calidad mediante unos ensayos mínimos para garantizar que los materiales y unidades de obra definidos en el proyecto cumplan las disposiciones generales vigentes de obligado cumplimiento y los criterios de control previstos.

Según establece el Decreto, para la obtención del Certificado Final de Obra se presentará el Certificado de Control de Calidad acompañado de la documentación siguiente:

- Los resultados de los ensayos y controles realizados por un Laboratorio acreditado, de acuerdo con este anexo, durante la ejecución de las obras.
- Justificantes de los resultados de los ensayos aportados por el fabricante y los certificados de origen, Marcas y Sellos de Calidad de aquellos materiales que los tuvieran.
- Los criterios para la aceptación o rechazo de materiales o unidades de obra, de acuerdo con los resultados de sus ensayos y los niveles de calidad definidos en el proyecto.
- Libro de Ordenes e Incidencias de la obra, donde se reflejarán las órdenes relativas a la aceptación o rechazo de materiales o unidades de obra.

CONDICIONES GENERALES

El presente Plan de Control de Calidad tiene por objeto la verificación de los proyectos de estructura e instalaciones, el control de ejecución de la estructura y la ejecución, el control de materiales, el control de ejecución de las instalaciones así como las pruebas de funcionamiento de la obra de referencia.

Se realizarán los ensayos de materiales que se indican a continuación. No obstante, la Dirección de obra podrá ordenar la realización de otros diferentes o complementarios.

Los ensayos se realizarán por un laboratorio acreditado para Ensayos de Control de calidad de la construcción, de acuerdo con lo dispuesto por el Decreto 441/1990, y se harán en la cantidad que las Instrucciones y Reglamentos de Obligado Cumplimiento indiquen en cada caso.

El laboratorio se comunicará urgentemente con la Dirección de Obra por vía telefónica o personalmente cuando sus actuaciones lo aconsejen. Durante la realización de la obra y al final de la misma, el Laboratorio emitirá la siguiente documentación:

Certificados de ensayos en el momento de su realización.
Informes de cada una de las inspecciones ó actuaciones realizadas.

Certificados de las pruebas finales de las instalaciones.
Informe resumen de la obra al finalizar la misma.

Un técnico del Laboratorio con titulación adecuada, realizará el control de ejecución en los trabajos ante personal debidamente autorizado de la Empresa Constructora o Instaladora, mediante visitas periódicas a obra o siempre que lo solicite la Dirección de Obra, asistiendo a ésta y velando por el cumplimiento del Proyecto y de las Normas y Reglamentos de obligado cumplimiento que fueran aplicables.

Previamente a la recepción de los materiales y equipos la Empresa Constructora entregará al Laboratorio la documentación de homologación o de características técnicas de todos ellos.



PRESUPUESTO

Se estima que el coste del control de calidad de esta obra, realizado según los términos de este anexo, asciende al **2%** del **Presupuesto de Ejecución Material** de esta obra.

ÍNDICE

1. REVISION DE LOS CALCULOS APLICADOS EN EL PROYECTO
2. PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CTE MARCADO CE
3. MATERIALES DE CONSTRUCCION

1. REVISION DE LOS CALCULOS APLICADOS EN EL PROYECTO

1.1. CIMENTACION

Acciones consideradas	S/DB SE-AE y DB SE-C
Características de los materiales	S/EHE
Tensión admisible	S/EHE
Bases de cálculo	S/EHE
Coefficiente de seguridad	S/EHE
Armado de piezas	S/EHE

1.2. PORTICOS DE HORMIGON

Acciones consideradas	S/DB SE-AE y NC SE-02
Características de los materiales	S/EHE
Cargas directas e indirectas	S/EHE
Bases de cálculo	S/EHE
Coefficiente de seguridad	S/EHE
Armado de piezas	S/EHE

1.3. FORJADOS

Acciones consideradas	S/DB SE-AE
Canto del Forjado	S/EFHE
Armadura de reparto	S/EFHE
Armadura longitudinal	S/EFHE
Estados límites de deformación	S/EFHE
Disposiciones constructivas	S/EFHE
Autorización de uso	S/EFHE

1.4. SANEAMIENTO

Verificando:	S/DBS HS
Criterio de diseño aparatos.	
Dimensiones de desagües	
Columnas de ventilación	
Arquetas a pie de bajante y de paso	
Enlace alcantarillado público	

1.5. FONTANERIA

Verificando:	S/DBS HS
Criterio de diseño	
Dimensiones de tuberías	
Caudales	
Desequilibrios en derivaciones	
Contadores	
Llaves de paso	
Válvula de retención	
Dilatadores	
Purgadores	

1.6. ELECTRICIDAD

Verificando:	S/R.E.B.T.
Dimensionado de acometida	



Dimensionado de línea repartidora
Dimensionado derivaciones individuales
Caja general de Protección.
Centro de transformación.
Dimensionado y adecuación de circuitos
Dimensiones de cuadros
Esquema unifamiliar

1.7. CLIMATIZACIÓN

S/Reglamento e IT.IC y DB HE

Verificando:
Criterio de diseño
Dimensionado de conductos
Cálculo coeficiente global
Hipótesis de cálculo
Dimensionado de equipos
Dimensionado de bombas
Dimensionado cuarto de calderas

1.8. CONTRAINCENDIOS

S/DB SI

Verificando:
Compartimentaciones
Condiciones de evacuación
Vías de evacuación
Aparatos de emergencia
Centralita
Pulsadores

1.9. CONDICIONES TERMICAS

S/DB HE

1.10. CONDICIONES ACUSTICAS

S/NB-CA-82



2. PLAN DE CONTROL SEGÚN EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

Plan de control:

Se redacta el presente documento de condiciones y medidas para obtener las calidades de los materiales y de los procesos constructivos en cumplimiento de:

Plan de Control según lo recogido en el Artículo 6º Condiciones del Proyecto, Artículo 7º Condiciones en la Ejecución de las Obras y Anejo II Documentación del Seguimiento de la Obra de la Parte I del CTE, según REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Con tal fin, la actuación de la dirección facultativa se ajustará a lo dispuesto en la siguiente relación de disposiciones y artículos.

PROCEDIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DEL "MARCADO CE"

La LOE atribuye la responsabilidad sobre la verificación de la recepción en obra de los productos de construcción al Director de la Ejecución de la Obra que debe, mediante el correspondiente proceso de control de recepción, resolver sobre la aceptación o rechazo del producto. Este proceso afecta, también, a los fabricantes de productos y los constructores (y por tanto a los Jefes de Obra).

Con motivo de la puesta en marcha del Real Decreto 1630/1992 (por el que se transponía a nuestro ordenamiento legal la Directiva de Productos de Construcción 89/106/CEE) el habitual proceso de control de recepción de los materiales de construcción está siendo afectado, ya que en este Decreto se establecen unas nuevas reglas para las condiciones que deben cumplir los productos de construcción a través del sistema del marcado CE.

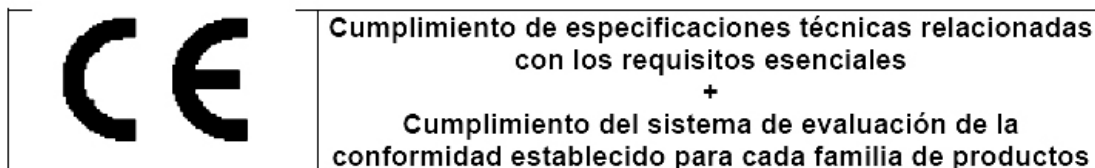
El término producto de construcción queda definido como cualquier producto fabricado para su incorporación, con carácter permanente, a las obras de edificación e ingeniería civil que tengan incidencia sobre los siguientes requisitos esenciales:

- a) Resistencia mecánica y estabilidad.
- b) Seguridad en caso de incendio.
- c) Higiene, salud y medio ambiente.
- d) Seguridad de utilización.
- e) Protección contra el ruido.
- f) Ahorro de energía y aislamiento térmico

El marcado CE de un producto de construcción indica:

- Que éste cumple con unas determinadas especificaciones técnicas relacionadas con los requisitos esenciales contenidas en las Normas Armonizadas (EN) y en las Guías DITE (Guías para el Documento de Idoneidad Técnica Europeo).
- Que se ha cumplido el sistema de evaluación de la conformidad establecido por la correspondiente Decisión de la Comisión Europea (Estos sistemas de evaluación se clasifican en los grados 1+, 1, 2+, 2, 3 y 4, y en cada uno de ellos se especifican los controles que se deben realizar al producto por el fabricante y/o por un organismo notificado).

El fabricante (o su representante autorizado) será el responsable de su fijación y la Administración competente en materia de industria la que vele por la correcta utilización del marcado CE.



Resulta, por tanto, obligación del Director de la Ejecución de la Obra verificar si los productos que entran en la obra están afectados por el cumplimiento del sistema del mercado CE y, en caso de ser así, si se cumplen las condiciones establecidas en el Real Decreto 1630/1992.

La verificación del sistema del mercado CE en un producto de construcción se puede resumir en los siguientes pasos:

- Comprobar si el producto debe ostentar el "mercado CE" en función de que se haya publicado en el BOE la norma trasposición de la norma armonizada (UNE-EN) o Guía DITE para él, que la fecha de aplicabilidad haya entrado en vigor y que el período de coexistencia con la correspondiente norma nacional haya expirado.
- La existencia del mercado CE propiamente dicho.
- La existencia de la documentación adicional que proceda.

1. Comprobación de la obligatoriedad del mercado CE

Esta comprobación se puede realizar en la página web del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, entrando en "Legislación sobre Seguridad Industrial", a continuación en "Directivas " y, por último, en "Productos de construcción" (<http://www.ffii.nova.es/puntoinfomcyt/Directivas.asp?Directiva=89/106/CEE>)

En la tabla a la que se hace referencia al final de la presente nota (y que se irá actualizando periódicamente en función de las disposiciones que se vayan publicando en el BOE) se resumen las diferentes familias de productos de construcción, agrupadas por capítulos, afectadas por el sistema del mercado CE incluyendo:

- La referencia y título de las normas UNE-EN y Guías DITE.
- La fecha de aplicabilidad voluntaria del mercado CE e inicio del período de coexistencia con la norma nacional correspondiente (FAV).
- La fecha del fin de periodo de coexistencia a partir del cual se debe retirar la norma nacional correspondiente y exigir el mercado CE al producto (FEM). Durante el período de coexistencia los fabricantes pueden aplicar a su discreción la reglamentación nacional existente o la de la nueva redacción surgida.
- El sistema de evaluación de la conformidad establecido, pudiendo aparecer varios sistemas para un mismo producto en función del uso a que se destine, debiendo consultar en ese caso la norma EN o Guía DITE correspondiente (SEC).
- La fecha de publicación en el Boletín Oficial del Estado (BOE).

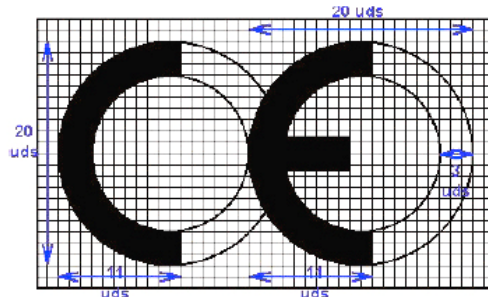
2. El mercado CE

El mercado CE se materializa mediante el símbolo "CE" acompañado de una información complementaria.

El fabricante debe cuidar de que el mercado CE figure, por orden de preferencia:

1. En el producto propiamente dicho.
2. En una etiqueta adherida al mismo.
3. En su envase o embalaje.
4. En la documentación comercial que le acompaña.

Las letras del símbolo CE se realizan de acuerdo con las especificaciones del dibujo adjunto (debe tener una dimensión vertical apreciablemente igual que no será inferior a 5 milímetros).



El citado artículo establece que, además del símbolo "CE", deben estar situadas, en una de las cuatro posibles localizaciones, una serie de inscripciones complementarias (cuyo contenido específico se determina en las normas armonizadas y Guías DITE para cada familia de productos) entre las que se incluyen:

- El número de identificación del organismo notificado (cuando proceda).
- El nombre comercial o la marca distintiva del fabricante.
- La dirección del fabricante.
- El nombre comercial o la marca distintiva de la fábrica.
- Las dos últimas cifras del año en el que se ha estampado el marcado en el producto.
- El número del certificado CE de conformidad (cuando proceda)
- El número de la norma armonizada (y en caso de verse afectada por varias los números de todas ellas).
- La designación del producto, su uso previsto y su designación normalizada.
- Información adicional que permita identificar las características del producto atendiendo a sus especificaciones técnicas (que en el caso de productos no tradicionales deberá buscarse en el DITE correspondiente, para lo que se debe incluir el número de DITE del producto en las inscripciones complementarias)

Las inscripciones complementarias del marcado CE no tienen por que tener un formato, tipo de letra, color o composición especial debiendo cumplir, únicamente, las características reseñadas anteriormente para el símbolo.

Ejemplo de MARCADO CE

CE	→ Símbolo
0123	→ Nº del organismo notificado
Aislamientos XXXXXX	→ Nombre del fabricante
XXXXXXXXXX – NNNNN XXXXX	→ Dirección del fabricante
02	→ Dos últimas cifras del año
0123 – CPD – 001	→ Nº del certificado de conformidad
EN 13162	→ Norma armonizada
Lana mineral para uso como aislante térmico en edificación	→ Designación y uso previsto
Espesor : 80 mm	} Información adicional relativa a las características técnicas
Reacción al fuego : Clase B	
Conductividad térmica : 0,04 W/m²K	
Resistencia a tracción : NPD	

Dentro de las características del producto podemos encontrar que alguna de ellas presente las letras NPD (*no performance determined*) que significan prestación sin definir o uso final no definido.

La opción NPD es una clase que puede ser considerada si al menos un estado miembro no tiene requisitos legales para una determinada característica y el fabricante no desea facilitar el valor de esa característica.

En el caso de productos vía DITE es importante comprobar, no sólo la existencia del DITE para el producto, sino su período de validez y recordar que el marcado CE acredita la presencia del DITE y la evaluación de conformidad asociada.



3. La documentación adicional

Además del marcado CE propiamente dicho, en el acto de la recepción el producto debe poseer una documentación adicional presentada, al menos, en la lengua oficial del Estado. Cuando al producto le sean aplicables otras directivas, la información que acompaña al marcado CE debe registrar claramente las directivas que le han sido aplicadas.

Esta documentación depende del sistema de evaluación de la conformidad asignado al producto y puede consistir en uno o varios de los siguientes tipos de escritos:

- Declaración CE de conformidad: Documento expedido por el fabricante, necesario para todos los productos sea cual sea el sistema de evaluación asignado.
- Informe de ensayo inicial de tipo: Documento expedido por un Laboratorio notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica: Documento expedido por un organismo de inspección notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 2 y 2+.
- Certificado CE de conformidad: Documento expedido por un organismo de certificación notificado, necesario para los productos cuyo sistema de evaluación sea 1 y 1+.

Aunque el proceso prevé la retirada de la norma nacional correspondiente una vez que haya finalizado el período de coexistencia, se debe tener en cuenta que la verificación del marcado CE no exime de la comprobación de aquellas especificaciones técnicas que estén contempladas en la normativa nacional vigente en tanto no se produzca su anulación expresa.

A continuación se detalla el procedimiento a realizar para el control de recepción de los materiales de construcción a los que no les es exigible el sistema del marcado CE (tanto por no existir todavía UNE-EN o Guía DITE para ese producto como, existiendo éstas, por estar dentro del período de coexistencia).

En este caso, el control de recepción debe hacerse de acuerdo con lo expuesto en Artículo 9 del RD1630/92, pudiendo presentarse tres casos en función del país de procedencia del producto:

1. Productos nacionales.
2. Productos de otro estado de la Unión Europea.
3. Productos extracomunitarios.

1. Productos nacionales

De acuerdo con el Art.9.1 del RD 1630/92, éstos deben satisfacer las vigentes disposiciones nacionales. El cumplimiento de las especificaciones técnicas contenidas en ellas se puede comprobar mediante:

- a) La recopilación de las normas técnicas (UNE fundamentalmente) que se establecen como obligatorias en los Reglamentos, Normas Básicas, Pliegos, Instrucciones, Órdenes de homologación, etc., emanadas, principalmente, de los Ministerios de Fomento y de Ciencia y Tecnología.
- b) La acreditación de su cumplimiento exigiendo la documentación que garantice su observancia.
- c) La ordenación de la realización de los ensayos y pruebas precisas, en caso de que ésta documentación no se facilite o no exista.

Además, se deben tener en cuenta aquellas especificaciones técnicas de carácter contractual que se reflejen en los pliegos de prescripciones técnicas del proyecto en cuestión.

2. Productos provenientes de un país comunitario

En este caso, el Art.9.2 del RD 1630/92 establece que los productos (a petición expresa e individualizada) serán considerados por la Administración del Estado conformes con las disposiciones españolas vigentes si:

- Han superado los ensayos y las inspecciones efectuadas de acuerdo con los métodos en vigor en España.
- Lo han hecho con métodos reconocidos como equivalentes por España, efectuados por un organismo autorizado en el Estado miembro en el que se hayan fabricado y que haya sido comunicado por éste con arreglo a los procedimientos establecidos en la Directiva de Productos de la Construcción.

Este reconocimiento fehaciente de la Administración del Estado se hace a través de la Dirección General competente mediante la emisión, para cada producto, del correspondiente documento, que será publicado en el BOE. No se debe aceptar el producto si no se cumple este requisito y se puede remitir el producto al procedimiento descrito en el punto 1.



3. Productos provenientes de un país extracomunitario

El Art.9.3 del RD 1630/92 establece que estos productos podrán importarse, comercializarse y utilizarse en territorio español si satisfacen las disposiciones nacionales, hasta que las especificaciones técnicas europeas correspondientes dispongan otra cosa; es decir, el procedimiento analizado en el punto 1.

Documentos acreditativos

Se relacionan, a continuación, los posibles documentos acreditativos (y sus características más notables) que se pueden recibir al solicitar la acreditación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto en cuestión.

La validez, idoneidad y orden de prelación de estos documentos será detallada en las fichas específicas de cada producto.

• **Marca / Certificado de conformidad a Norma:**

- Es un documento expedido por un organismo de certificación acreditado por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) que atestigua que el producto satisface una(s) determinada(s) Norma(s) que le son de aplicación.
- Este documento presenta grandes garantías, ya que la certificación se efectúa mediante un proceso de concesión y otro de seguimiento (en los que se incluyen ensayos del producto en fábrica y en el mercado) a través de los Comités Técnicos de Certificación (CTC) del correspondiente organismo de certificación (AENOR, ECA, LGAI...)
- Tanto los certificados de producto, como los de concesión del derecho al uso de la marca tienen una fecha de concesión y una fecha de validez que debe ser comprobada.

• **Documento de Idoneidad Técnica (DIT):**

- Los productos no tradicionales o innovadores (para los que no existe Norma) pueden venir acreditados por este tipo de documento, cuya concesión se basa en el comportamiento favorable del producto para el empleo previsto frente a los requisitos esenciales describiéndose, no solo las condiciones del material, sino las de puesta en obra y conservación.
- Como en el caso anterior, este tipo documento es un buen aval de las características técnicas del producto.
- En España, el único organismo autorizado para la concesión de DIT, es el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc) debiendo, como en el caso anterior, comprobar la fecha de validez del DIT.

• **Certificación de Conformidad con los Requisitos Reglamentarios (CCRR)**

- Documento (que sustituye a los antiguos certificados de homologación de producto y de tipo) emitido por el Ministerio de Ciencia y Tecnología o un organismo de control, y publicado en el BOE, en el que se certifica que el producto cumple con las especificaciones técnicas de carácter obligatorio contenidas en las disposiciones correspondientes.
- En muchos productos afectados por estos requisitos de homologación, se ha regulado, mediante Orden Ministerial, que la marca o certificado de conformidad AENOR equivale al CCRR.

• **Autorizaciones de uso de los forjados:**

- Son obligatorias para los fabricantes que pretendan industrializar forjados unidireccionales de hormigón armado o presentado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación.
- Son concedidas por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda (DGAPV) del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial publicada en el BOE.
- El período de validez de la autorización de uso es de cinco años prorrogables por períodos iguales a solicitud del peticionario.

• **Sello INCE**

- Es un distintivo de calidad voluntario concedido por la DGAPV del Ministerio de la Vivienda, mediante Orden Ministerial, que no supone, por sí mismo, la acreditación de las especificaciones técnicas exigibles.
- Significa el reconocimiento, expreso y periódicamente comprobado, de que el producto cumple las correspondientes disposiciones reguladoras de concesión del Sello INCE relativas a la materia prima de fabricación, los medios de fabricación y control así como la calidad estadística de la producción.
- Su validez se extiende al período de un año natural, prorrogable por iguales períodos, tantas veces como lo solicite el concesionario, pudiendo cancelarse el derecho de uso del Sello INCE cuando se compruebe el incumplimiento de las condiciones que, en su caso, sirvieron de base para la concesión.

• **Sello INCE / Marca AENOR**

- Es un distintivo creado para integrar en la estructura de certificación de AENOR aquellos productos que ostentaban el Sello INCE y que, además, son objeto de Norma UNE.



- Ambos distintivos se conceden por el organismo competente, órgano gestor o CTC de AENOR (entidades que tienen la misma composición, reuniones comunes y mismo contenido en sus reglamentos técnicos para la concesión y retirada).

- A los efectos de control de recepción este distintivo es equivalente a la Marca / Certificado de conformidad a Norma.

• **Certificado de ensayo**

- Son documentos, emitidos por un Laboratorio de Ensayo, en el que se certifica que una muestra determinada de un producto satisface unas especificaciones técnicas. Este documento no es, por tanto, indicativo acerca de la calidad posterior del producto puesto que la producción total no se controla y, por tanto, hay que mostrarse cauteloso ante su admisión.

- En primer lugar, hay que tener presente el Artículo 14.3.b de la LOE, que establece que estos Laboratorios deben justificar su capacidad poseyendo, en su caso, la correspondiente acreditación oficial otorgada por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta acreditación es requisito imprescindible para que los ensayos y pruebas que se expidan sean válidos, en el caso de que la normativa correspondiente exija que se trate de laboratorios acreditados.

- En el resto de los casos, en los que la normativa de aplicación no exija la acreditación oficial del Laboratorio, la aceptación de la capacidad del Laboratorio queda a juicio del técnico, recordando que puede servir de referencia la relación de éstos y sus áreas de acreditación que elabora y comprueba ENAC.

- En todo caso, para proceder a la aceptación o rechazo del producto, habrá que comprobar que las especificaciones técnicas reflejadas en el certificado de ensayo aportado son las exigidas por las disposiciones vigentes y que se acredita su cumplimiento.

- Por último, se recomienda exigir la entrega de un certificado del suministrador asegurando que el material entregado se corresponde con el del certificado aportado.

• **Certificado del fabricante**

- Certificado del propio fabricante donde éste manifiesta que su producto cumple una serie de especificaciones técnicas.

- Estos certificados pueden venir acompañados con un certificado de ensayo de los descritos en el apartado anterior, en cuyo caso serán válidas las citadas recomendaciones.

- Este tipo de documentos no tienen gran validez real pero pueden tenerla a efectos de responsabilidad legal si, posteriormente, surge algún problema.

• **Otros distintivos y marcas de calidad voluntarios**

- Existen diversos distintivos y marcas de calidad voluntarias, promovidas por organismos públicos o privados, que (como el sello INCE) no suponen, por sí mismos, la acreditación de las especificaciones técnicas obligatorias.

- Entre los de carácter público se encuentran los promovidos por el Ministerio de Fomento (regulados por la OM 12/12/1977) entre los que se hallan, por ejemplo, el Sello de conformidad CIETAN para viguetas de hormigón, la Marca de calidad EWAA EURAS para película anódica sobre aluminio y la Marca de calidad QUALICOAT para recubrimiento de aluminio.

- Entre los promovidos por organismos privados se encuentran diversos tipos de marcas como, por ejemplo las marcas CEN, KEYMARK, N, Q, EMC, FERRAPLUS, etc.

Información suplementaria

• La relación y áreas de los Organismos de Certificación y Laboratorios de Ensayo acreditados por la Empresa Nacional de Acreditación (ENAC) se pueden consultar en la página WEB:

www.enac.es.

• El sistema de acreditación de laboratorios de ensayo, así como el listado de los acreditados en la Comunidad de Madrid y sus respectivas áreas puede consultarse en la WEB:

www.madrid.org/bdccc/laboratorios/laboratorios1.htm

• Las características de los DIT y el listado de productos que poseen los citados documentos, concedidos por el IETcc, se pueden consultar en la siguiente página web:

www.ietcc.csic.es/apoyo.html

• Los sellos y concesiones vigentes (INCE, INCE/AENOR.....) pueden consultarse en www.miviv.es, en "Normativa", y en la página de la Comunidad de Madrid:

www.madrid.org/bdccc/normativa/homologacioncertificacionacreditacion.htm

La relación de productos certificados por los distintos organismos de certificación pueden encontrarse en sus respectivas páginas "web" www.aenor.es , www.lgai.es, etc.



3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

1. CEMENTOS

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03)

Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

Deroga la anterior Instrucción RC-97, incorporando la obligación de estar en posesión del marcado «CE» para los cementos comunes y actualizando la normativa técnica con las novedades introducidas durante el periodo de vigencia de la misma.

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento
- Artículo 11. Control de recepción

Cementos comunes

Obligatoriedad del marcado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE- EN 197- 4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para los cementos de albañilería (UNE- EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2. YESOS Y ESCAYOLAS

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85)

Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Envase e identificación
- Artículo 6. Control y recepción

3. LADRILLOS CERÁMICOS

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88)

Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Control y recepción
- Artículo 7. Métodos de ensayo

4. BLOQUES DE HORMIGÓN

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90)

Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 5. Suministro e identificación
- Artículo 6. Recepción

5. RED DE SANEAMIENTO

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).



Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado).

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003)

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro.

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

6. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1, 2, 3 y 4.
- Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).



- Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337- 4.
- Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2
- Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vigas y pilares compuestos a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 013; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kits de postensado compuesto a base de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE EN 523), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

7. ALBAÑILERÍA

Cales para la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

- Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Chimeneas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13502), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Terminales de los conductos de humos arcillosos / cerámicos. UNE-EN 13502.
- Conductos de humos de arcilla cocida. UNE -EN 1457.
- Componentes. Elementos de pared exterior de hormigón. UNE- EN 12446
- Componentes. Paredes interiores de hormigón. UNE- EN 1857
- Componentes. Conductos de humo de bloques de hormigón. UNE-EN 1858
- Requisitos para chimeneas metálicas. UNE-EN 1856-1

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Especificaciones de elementos auxiliares para fábricas de albañilería

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- Dinteles. UNE-EN 845-2.
- Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.



Especificaciones para morteros de albañilería

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162
- Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163
- Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164
- Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165
- Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166
- Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167
- Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168
- Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169
- Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170
- Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

9. IMPERMEABILIZACIONES

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

10. REVESTIMIENTOS

Materiales de piedra natural para uso como pavimento

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- Baldosas. UNE-EN 1341
- Adoquines. UNE-EN 1342
- Bordillos. UNE-EN 1343

Adhesivos para baldosas cerámicas

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003)

Techos suspendidos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas



Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

11. CARPINTERÍA, CERRAJERÍA Y VIDRIERÍA

Dispositivos para salidas de emergencia

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179
- Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125

Herrajes para la edificación

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN1155.
- Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural

Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- Vidrio. Guía DITE nº 002-1
- Aluminio. Guía DITE nº 002-2
- Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Toldos

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13561) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Fachadas ligeras

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

12. PREFABRICADOS

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

- Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de madera

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 007; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Escaleras prefabricadas (kits)

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 008; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).



Kits de construcción de edificios prefabricados de estructura de troncos

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 012; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Bordillos prefabricados de hormigón

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

13. INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado)

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Fregaderos de cocina

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13310), aprobada por Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Columnas y báculos de alumbrado

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Acero. UNE-EN 40- 5.
- Aluminio. UNE-EN 40-6
- Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7

15. INSTALACIONES DE GAS

Juntas elastoméricas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002)

Sistemas de detección de fuga

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 682) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

16. INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

Sistemas de control de humos y calor

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

- Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005)

17. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS



Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1
- Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos

Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6
- Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7
- Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13
- Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma. UNEEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE 19/02/2005).

- Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2
- Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3
- Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4
- Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5

Sistemas de detección y alarma de incendios.

Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNEEN-54-12.



ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1. HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)

Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Documentos del Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.1. Certificación y distintivos
- Artículo 81. Control de los componentes del hormigón
- Artículo 82. Control de la calidad del hormigón
- Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón
- Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón
- Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón
- Artículo 86. Ensayos previos del hormigón
- Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón
- Artículo 88. Ensayos de control del hormigón
- Artículo 90. Control de la calidad del acero
- Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado
- Artículo 93. Control de los equipos de tesado
- Artículo 94. Control de los productos de inyección

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 95. Control de la ejecución
- Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas
- Artículo 98. Control de ejecución de la inyección
- Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 4.9. Documentación final de la obra

2. FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO

Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados. (EFHE)

Aprobada por Real Decreto 642/2002, de 5 de julio. (BOE 06/08/2002)

Fase de proyecto

- Artículo 3.1. Documentación del forjado para su ejecución

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 4. Exigencias administrativas (Autorización de uso)
- Artículo 34. Control de recepción de los elementos resistentes y piezas de entrevigado
- Artículo 35. Control del hormigón y armaduras colocados en obra

Fase de ejecución de elementos constructivos

- CAPÍTULO V. Condiciones generales y disposiciones constructivas de los forjados
- CAPÍTULO VI. Ejecución
- Artículo 36. Control de la ejecución

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 3.2. Documentación final de la obra

3. ESTRUCTURAS METÁLICAS

Norma Básica de la Edificación (NBE EA-95) «Estructuras de acero en edificación»

Aprobada por Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre. (BOE 18/01/1996)

Fase de proyecto

- Artículo 1.1.1. Aplicación de la norma a los proyectos



Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 2.1.4. Perfiles y chapas de acero laminado. Garantía de las características
- Artículo 2.1.5. Condiciones de suministro y recepción
- Artículo 2.2.4. Suministro de perfiles huecos
- Artículo 2.2.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.3.4. Suministro de los perfiles y placas conformados
- Artículo 2.3.5. Ensayos de recepción
- Artículo 2.4.6. Roblones de acero. Características garantizadas
- Artículo 2.4.7. Suministro y recepción
- Artículo 2.5.11. Tornillos. Características garantizadas
- Artículo 2.5.12. Suministro y recepción

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 1.1.2. Aplicación de la norma a la ejecución
- Artículo 5.1. Uniones roblonadas y atornilladas
- Artículo 5.2. Uniones soldadas
- Artículo 5.3. Ejecución en taller
- Artículo 5.4. Montaje en obra
- Artículo 5.5. Tolerancias
- Artículo 5.6 Protección

*** Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

4. CUBIERTAS CON MATERIALES BITUMINOSOS

Norma Básica de la Edificación (NBE OB-90) «Cubiertas con materiales bituminosos»

Aprobada por Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre. (BOE 07/12/1990)

Actualización del Apéndice «Normas UNE de referencia» por Orden de 5 de julio de 1996. (BOE 25/07/1996)

Fase de proyecto

- Artículo 1.2.1. Aplicación de la norma a los proyectos

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2.2. Aplicación de la norma a los materiales impermeabilizantes
- Artículo 5.1. Control de recepción de los productos impermeabilizantes

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 1.2.3. Aplicación de la norma a la ejecución de las obras
- Capítulo 4. Ejecución de las cubiertas
- Artículo 5.2. Control de la ejecución

Fase de recepción de elementos constructivos

- Artículo 5.2. Control de la ejecución

*** Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS-Salubridad**

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

5. MUROS RESISTENTES DE FÁBRICA DE LADRILLO

Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 «Muros resistentes de fábrica de ladrillo»

Aprobada por Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre. (BOE 04/01/1991) Fase de proyecto

- Artículo 1.3. Aplicación de la Norma a los proyectos
- Artículo 1.4. Aplicación de la Norma a las obras
- Artículo 4.1. Datos del proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

- Artículo 1.2. Aplicación de la Norma a los fabricantes
- Capítulo II. Ladrillos
- Capítulo III. Morteros
- Artículo 6.1. Recepción de materiales



Fase de ejecución de elementos constructivos

- Capítulo III. Morteros
- Artículo 4.4. Condiciones para los enlaces de muros
- Artículo 4.5. Forjados
- Artículo 4.6. Apoyos
- Artículo 4.7. Estabilidad del conjunto
- Artículo 4.8. Juntas de dilatación
- Artículo 4.9. Cimentación
- Artículo 6.2. Ejecución de morteros
- Artículo 6.3. Ejecución de muros
- Artículo 6.4. Tolerancias en la ejecución
- Artículo 6.5. Protecciones durante la ejecución
- Artículo 6.6. Arriostramientos durante la construcción
- Artículo 6.7. Rozas

* **Alternativa: desde el 29 de Marzo de 2006 hasta el 28 de Marzo de 2007, aplicación voluntaria del Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica**
Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

6. COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Introducción

Fase de recepción de materiales de construcción

- Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

7. AISLAMIENTO TÉRMICO

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía

Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de proyecto

- Sección HE 1 Limitación de Demanda Energética.
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de cálculo.

Fase de recepción de materiales de construcción

- 4 Productos de construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- 5 Construcción
- Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

8. AISLAMIENTO ACÚSTICO

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios»

Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988)

Fase de proyecto

- Artículo 19. Cumplimiento de la Norma en el Proyecto

Fase de recepción de materiales de construcción

H E R R A E Z
ARQUITECTURA S. L.

EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ

RÚA NOVA N°55 BAJO 27001 LUGO



- Artículo 21. Control de la recepción de materiales
- Anexo 4. Condiciones de los materiales
 - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - 4.5. Garantía de las características
 - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - 4.7. Laboratorios de ensayo

Fase de ejecución de elementos constructivos

- Artículo 22. Control de la ejecución

9. INSTALACIONES

INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93)

Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2
- Artículo 3
- Artículo 9

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 10

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18

Reglamento de Prevención de Incendios de la Comunidad de Madrid (RPICM)

Aprobado por Decreto 31/2003, de 13 de marzo. (BOCM 21/03/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 61. Instalaciones de protección contra incendios. Ámbito de aplicación

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 62. Empresas instaladoras

INSTALACIONES TÉRMICAS

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE)

Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004)

Fase de proyecto

- Artículo 5. Proyectos de edificación de nueva planta
- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 07 - DOCUMENTACIÓN
 - ITE 07.1 INSTALACIONES DE NUEVA PLANTA
 - ITE 07.2 REFORMAS
 - APÉNDICE 07.1 Gula del contenido del proyecto

Fase de recepción de equipos y materiales

- ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES
 - ITE 04.1 GENERALIDADES
 - ITE 04.2 TUBERÍAS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.3 VÁLVULAS
 - ITE 04.4 CONDUCTOS Y ACCESORIOS
 - ITE 04.5 CHIMENEAS Y CONDUCTOS DE HUMOS
 - ITE 04.6 MATERIALES AISLANTES TÉRMICOS
 - ITE 04.7 UNIDADES DE TRATAMIENTO Y UNIDADES TERMINALES
 - ITE 04.8 FILTROS PARA AIRE
 - ITE 04.9 CALDERAS
 - ITE 04.10 QUEMADORES



- ITE 04.11 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO
- ITE 04.12 APARATOS DE REGULACIÓN Y CONTROL
- ITE 04.13 EMISORES DE CALOR

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 05 - MONTAJE
- ITE 05.1 GENERALIDADES
- ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS
- ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones
- ITE 06 - PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
- ITE 06.1 GENERALIDADES
- ITE 06.2 LIMPIEZA INTERIOR DE REDES DE DISTRIBUCIÓN
- ITE 06.3 COMPROBACIÓN DE LA EJECUCIÓN
- ITE 06.4 PRUEBAS
- ITE 06.5 PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN
- APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación

INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)

Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002)

Fase de proyecto

- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- Proyecto
- 2. Memoria Técnica de Diseño (MTD)
- Modelos oficiales de MTD y certificado de instalación eléctrica para la Comunidad de Madrid, aprobados por Resolución de 14 de enero de 2004. (BOCM 13/02/2004)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. Equipos y materiales
- ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión
- ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones
- ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones
- Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003)

INSTALACIONES DE GAS

Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales (RIG)

Aprobado por Real Decreto 1853/1993, de 22 de octubre. (BOE 24/11/1993)

Fase de proyecto

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 4. Normas.

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 4. Normas.

Fase de recepción de las instalaciones

- Artículo 12. Pruebas previas a la puesta en servicio de las instalaciones.
- Artículo 13. Puesta en disposición de servicio de la instalación.
- Artículo 14. Instalación, conexión y puesta en marcha de los aparatos a gas.
- ITC MI-IRG-09. Pruebas para la entrega de la instalación receptora



- ITC MI-IRG-10. Puesta en disposición de servicio
- ITC MI-IRG-11. Instalación, conexión y puesta en marcha de aparatos a gas

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de Gases Combustibles

Aprobada por Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1985. (BOE 09/01/1986)

Fase de proyecto

- ANEXO A. Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles
- 2. Instalaciones de gas que precisan proyecto para su ejecución

Fase de recepción de las instalaciones

- 3. Puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gas que precisen proyecto.
- 4. Puesta en servicio de las instalaciones de gas que no precisan proyecto para su ejecución.

INSTALACIONES DE FONTANERÍA

Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

Aprobadas por Orden Ministerial de 9 de 12 de 1975. (BOE 13/01/1976)

Fase de recepción de equipos y materiales

- 6.3 Homologación

Fase de recepción de las instalaciones

- 6.1 Inspecciones
- 6.2 Prueba de las instalaciones

Fase de proyecto

- Anexo I. Instalaciones interiores de suministro de agua, que necesitan proyecto específico.

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 2. Materiales utilizados en tuberías

INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT).

Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 8. Proyecto técnico

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones

Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003)

Fase de proyecto

- Artículo 2. Proyecto técnico
- Disposición adicional primera. Coordinación entre la presentación del Proyecto Técnico Arquitectónico y el de Infraestructura Común de Telecomunicaciones

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 3. Ejecución del proyecto técnico



INSTALACIÓN DE APARATOS ELEVADORES

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

Aprobadas por Real Decreto 1314/1997 de 1 de agosto. (BOE 30/09/1997)

Fase de recepción de equipos y materiales

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

Fase de ejecución de las instalaciones

- Artículo 6. marcado «CE» y declaración «CE» de conformidad

Fase de recepción de las instalaciones

- ANEXO VI. Control final

Plan de control: Listado mínimo de pruebas de las que se debe dejar constancia

1. CIMENTACIÓN

1.1 CIMENTACIONES DIRECTAS Y PROFUNDAS

- Estudio Geotécnico.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.
- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de hormigón armado según EHE Instrucción de Hormigón Estructural y DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Control de fabricación y transporte del hormigón armado.

1.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

- **Excavación:**
 - Control de movimientos en la excavación.
 - Control del material de relleno y del grado de compacidad.
- **Gestión de agua:**
 - Control del nivel freático
 - Análisis de inestabilidades de las estructuras enterradas en el terreno por roturas hidráulicas.
- **Mejora o refuerzo del terreno:**
 - Control de las propiedades del terreno tras la mejora
- **Anclajes al terreno:**
 - Según norma UNE EN 1537:2001

2. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

2.1 CONTROL DE MATERIALES

- **Control de los componentes del hormigón según EHE, la Instrucción para la Recepción de Cementos, los Sellos de Control o Marcas de Calidad y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
 - Cemento
 - Agua de amasado
 - Áridos
 - Otros componentes (antes del inicio de la obra)
- **Control de calidad del hormigón según EHE y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares:**
 - Resistencia
 - Consistencia
 - Durabilidad



- **Ensayos de control del hormigón:**
 - Modalidad 1: Control a nivel reducido
 - Modalidad 2: Control al 100 %
 - Modalidad 3: Control estadístico del hormigón
 - Ensayos de información complementaria (en los casos contemplados por la EHE en los artículos 72º y 75º y en 88.5, o cuando así se indique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares).
- **Control de calidad del acero:**
 - Control a nivel reducido:
 - Sólo para armaduras pasivas.
 - Control a nivel normal:
 - Se debe realizar tanto a armaduras activas como pasivas.
 - El único válido para hormigón pretensado.
 - Tanto para los productos certificados como para los que no lo sean, los resultados de control del acero deben ser conocidos antes del hormigonado.
 - Comprobación de soldabilidad:
 - En el caso de existir empalmes por soldadura
- **Otros controles:**
 - Control de dispositivos de anclaje y empalem de armaduras postesas.
 - Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
 - Control de los equipos de tesado.
 - Control de los productos de inyección.

2.2 CONTROL DE LA EJECUCIÓN

- **Niveles de control de ejecución:**
 - Control de ejecución a **nivel reducido**:
 - Una inspección por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de recepción a **nivel normal**:
 - Existencia de control externo.
 - Dos inspecciones por cada lote en que se ha dividido la obra.
 - Control de ejecución a **nivel intenso**:
 - Sistema de calidad propio del constructor.
 - Existencia de control externo.
 - Tres inspecciones por lote en que se ha dividido la obra.
- **Fijación de tolerancias de ejecución**
- **Otros controles:**
 - Control del tesado de las armaduras activas.
 - Control de ejecución de la inyección.
 - Ensayos de información complementaria de la estructura (pruebas de carga y otros ensayos no destructivos)

3. ESTRUCTURAS DE ACERO

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución estructural aportada
- **Control de calidad de los materiales:**
 - Certificado de calidad del material.
 - Procedimiento de control mediante ensayos para materiales que presenten características no avaladas por el certificado de calidad.
 - Procedimiento de control mediante aplicación de normas o recomendaciones de prestigio reconocido para materiales singulares.
- **Control de calidad de la fabricación:**
 - Control de la documentación de taller según la documentación del proyecto, que incluirá:
 - Memoria de fabricación
 - Planos de taller
 - Plan de puntos de inspección
 - Control de calidad de la fabricación:
 - Orden de operaciones y utilización de herramientas adecuadas
 - Cualificación del personal
 - Sistema de trazado adecuado
- **Control de calidad de montaje:**



- Control de calidad de la documentación de montaje:
- Memoria de montaje
- Planos de montaje
- Plan de puntos de inspección
- Control de calidad del montaje

4. ESTRUCTURAS DE FÁBRICA

- **Recepción de materiales:**

- Piezas:
- Declaración del fabricante sobre la resistencia y la categoría (categoría I o categoría II) de las piezas.
- Arenas
- Cementos y cales
- Morteros secos preparados y hormigones preparados
- Comprobación de dosificación y resistencia

- **Control de fábrica:**

- Tres categorías de ejecución:
- Categoría A: piezas y mortero con certificación de especificaciones, fábrica con ensayos previos y control diario de ejecución.
- Categoría B: piezas (salvo succión, retracción y expansión por humedad) y mortero con certificación de especificaciones y control diario de ejecución.
- Categoría C: no cumple alguno de los requisitos de B.

- **Morteros y hormigones de relleno**

- Control de dosificación, mezclado y puesta en obra

- **Armadura:**

- Control de recepción y puesta en obra

- **Protección de fábricas en ejecución:**

- Protección contra daños físicos
- Protección de la coronación
- Mantenimiento de la humedad
- Protección contra heladas
- Arriostramiento temporal
- Limitación de la altura de ejecución por día

5. ESTRUCTURAS DE MADERA

- **Suministro y recepción de los productos:**

- Identificación del suministro con carácter general:
- Nombre y dirección de la empresa suministradora y del aserradero o fábrica.
- Fecha y cantidad del suministro
- Certificado de origen y distintivo de calidad del producto
- Identificación del suministro con carácter específico:
- Madera aserrada:
 - a) Especie botánica y clase resistente.
 - b) Dimensiones nominales
 - c) Contenido de humedad
- Tablero:
 - a) Tipo de tablero estructural.
 - b) Dimensiones nominales
- Elemento estructural de madera encolada:
 - a) Tipo de elemento estructural y clase resistente
 - b) Dimensiones nominales
 - c) Marcado
- Elementos realizados en taller:
 - a) Tipo de elemento estructural y declaración de capacidad portante, indicando condiciones de apoyo
 - b) Dimensiones nominales
- Madera y productos de la madera tratados con elementos protectores
 - a) Certificado del tratamiento: aplicador, especie de madera, protector empleado y nº de registro, método de aplicación, categoría del riesgo cubierto, fecha del tratamiento, precauciones frente a mecanizaciones posteriores e informaciones complementarias.
- Elementos mecánicos de fijación:
 - a) Tipo de fijación
 - b) Resistencia a tracción del acero



- c) Protección frente a la corrosión
- d) Dimensiones nominales
- e) Declaración de valores característicos de resistencia a la aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

- **Control de recepción en obra:**

- Comprobaciones con carácter general:
- Aspecto general del suministro
- Identificación del producto
- Comprobaciones con carácter específico:
- Madera aserrada
 - a) Especie botánica
 - b) Clase resistente
 - c) Tolerancias en las dimensiones
 - d) Contenido de humedad
- Tableros:
 - a) Propiedades de resistencia, rigidez y densidad
 - b) Tolerancias en las dimensiones
- Elementos estructurales de madera laminada encolada:
 - a) Clase resistente
 - b) Tolerancias en las dimensiones
- Otros elementos estructurales realizados en taller:
 - a) Tipo
 - b) Propiedades
 - c) Tolerancias dimensionales
 - d) Planeidad
 - e) Contraflechas
- Madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:
 - a) Certificación del tratamiento
- Elementos mecánicos de fijación:
 - a) Certificación del material
 - b) Tratamiento de protección
- Criterio de no aceptación del producto

6. CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

- **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Se prestará atención a los encuentros entre los diferentes elementos y, especialmente, a la ejecución de los posibles puentes térmicos integrados en los cerramientos.
- Puesta en obra de aislantes térmicos (posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares)
- Posición y garantía de continuidad en la colocación de la barrera de vapor.
- Fijación de cercos de carpintería para garantizar la estanqueidad al paso del aire y el agua.

7. SISTEMAS DE PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada.

- **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

- **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Todos los elementos se ajustarán a lo descrito en el DB HS Salubridad, en la sección HS 1 Protección frente a la Humedad.
- Se realizarán pruebas de estanqueidad en la cubierta.

8. INSTALACIONES TÉRMICAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

H E R R A E Z
ARQUITECTURA S. L.

EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ

RÚA NOVA N°55 BAJO 27001 LUGO



- El proyecto define y justifica la solución de aislamiento aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE).

• **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

• **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Montaje de tubería y pasatubos según especificaciones.
- Características y montaje de los conductos de evacuación de humos.
- Características y montaje de las calderas.
- Características y montaje de los terminales.
- Características y montaje de los termostatos.
- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Prueba final de estanqueidad (caldera conexas y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

9. INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN

• **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución de climatización aportada.

• **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

• **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Replanteo y ubicación de máquinas.
- Replanteo y trazado de tuberías y conductos.
- 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.
- Pruebas de presión hidráulica.
- 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.
- Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire).
- Pruebas de funcionamiento eléctrico.

10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

• **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

• **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

• **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.
- Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.
- Situación de puntos y mecanismos.
- Trazado de rozas y cajas en instalación empotrada.
- Sujeción de cables y señalización de circuitos.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).
- Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)
- Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.
- Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.
- Cuadros generales:
 - Aspecto exterior e interior.
 - Dimensiones.
 - Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.
- Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.



- Conexión de circuitos exteriores a cuadros.
- Pruebas de funcionamiento:
- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de automáticos.
- Encendido de alumbrado.
- Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

11. INSTALACIONES DE EXTRACCIÓN

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de extracción aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Comprobación de ventiladores, características y ubicación.
 - Comprobación de montaje de conductos y rejillas.
 - Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos.
 - Prueba de medición de aire.
 - Pruebas añadidas a realizar en el sistema de extracción de garajes:
 - Ubicación de central de detección de CO en el sistema de extracción de los garajes.
 - Comprobación de montaje y accionamiento ante la presencia de humo.
 - Pruebas y puesta en marcha (manual y automática).

12. INSTALACIONES DE FONTANERÍA

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de fontanería aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.
- **Control de ejecución en obra:**
 - Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
 - Punto de conexión con la red general y acometida
 - Instalación general interior: características de tuberías y de valvulería.
 - Protección y aislamiento de tuberías tanto empotradas como vistas.
 - Pruebas de las instalaciones:
 - Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad parcial. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Prueba de estanqueidad y de resistencia mecánica global. La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
 - Pruebas particulares en las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria:
 - a) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
 - b) Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
 - c) Tiempo de salida del agua a la temperatura de funcionamiento.
 - d) Medición de temperaturas en la red.
 - e) Con el acumulador a régimen, comprobación de las temperaturas del mismo en su salida y en los grifos.
 - Identificación de aparatos sanitarios y grifería.
 - Colocación de aparatos sanitarios (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión).
 - Funcionamiento de aparatos sanitarios y griferías (se comprobará la grifería, las cisternas y el funcionamiento de los desagües).
 - Prueba final de toda la instalación durante 24 horas.

13. INSTALACIONES DE GAS

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**
 - El proyecto define y justifica la solución de gas aportada.
- **Suministro y recepción de productos:**
 - Se comprobará la existencia de marcado CE.



• **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Tubería de acometida al armario de regulación (diámetro y estanqueidad).
- Pasos de muros y forjados (colocación de pasatubos y vainas).
- Verificación del armario de contadores (dimensiones, ventilación, etc.).
- Distribución interior tubería.
- Distribución exterior tubería.
- Valvulería y características de montaje.
- Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica.

14. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

• **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución de protección contra incendios aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio.

• **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Los productos se ajustarán a las especificaciones del proyecto que aplicará lo recogido en el REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

• **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- Verificación de los datos de la central de detección de incendios.
- Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.
- Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.
- Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.
- Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.
- Prueba hidráulica de la red de mangueras y sprinklers.
- Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central.
- Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

15. INSTALACIONES DE A.C.S. CON PANELES SOLARES

• **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

- El proyecto define y justifica la solución de generación de agua caliente sanitaria (ACS) con paneles solares.

• **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

• **Control de ejecución en obra:**

- Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.
- La instalación se ajustará a lo descrito en la Sección HE 4 Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.11 CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1221995 "REGULAMENTO SANITARIO DE PISCINAS DE USO COLECTIVO"

El presente anexo tiene como propósito especificar las características y requisitos que deberán cumplir los materiales, unidades y equipos de obra integrantes del proyecto, de conformidad con las disposiciones generales vigentes de obligado cumplimiento, de acuerdo con el Decreto 122/1.995 de 20 de abril, por el que se regula sanitariamente las condiciones que han de cumplir las piscinas de uso colectivo. Igualmente se especifica el cumplimiento del Reglamento de Instalaciones de la Federación Española de Natación a los efectos de homologación de la piscina que se proyecta para el uso en competiciones oficiales.

El presente proyecto técnico se refiere a la construcción de una piscina cubierta de uso público, compuesta por vaso de 25.00*12.50 metros con las características constructivas especificadas en los artículos 6, al 14, es decir:

- Fondo con pendiente del 2.5% y alturas comprendidas entre 1.20 y 1.60 metros
- Doble desagüe en el fondo del vaso con dispositivo de seguridad
- Sistema de recogida continuo de la totalidad del agua de la lámina superficial, con un caudal diario superior al 50% del total de agua nueva.
- Sumideros lineales continuos en todo el perímetro del vaso, con bordes antideslizantes.
- El número máximo de bañistas será de 104.
- Las playas tienen unas dimensiones de 2.00, 3.00 , 2,50 y 5.00 metros, superiores a los 1.20 metros fijados en el reglamento.
- Para la limpieza de playas se disponen dos bocas de riego, situadas en el paramento de delimitación con los vestuarios.
- Se dispone equipo de climatización dispuesto en planta semisótano, bajo vaso, que garantiza las limitaciones fijadas en el artículo 13 según se desprende de la memoria constructiva del presente proyecto.

Igualmente el complejo edificado dispone de los servicios sanitarios y complementarios contemplados en los artículos 15 al 24, es decir:

- Aseos. Como la capacidad de bañistas es de 104, el número mínimo de urinarios será de cuatro y el de retretes de dos para hombres y cuatro retretes para mujeres, número dispuesto en proyecto.
- Duchas según reglamento $[(12.5*25.0)/20=13]$ En proyecto se contemplan 4 duchas individuales y 16 duchas colectivas en los vestuarios de nadadores, además de dos duchas para monitores y dos para personal.
- Enfermería en cumplimiento del artículo 23, por tener la piscina más de 325 metros cuadrados de lámina de agua.
- Seis flotadores

Dadas las características constructivas y dimensionales del vaso proyectado, este podría ser homologado por la Federación Española de Natación.

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.12 NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD.

Ordenanza Municipal. Supresión de barreras arquitectónicas.

- DISPOSICIONES GENERALES.

CAPITULO II

Disposiciones sobre barreras arquitectónicas en la edificación.

SECCION 1ª AMBITO DE APLICACIÓN

Por tratarse de una nueva edificación será de aplicación tanto a esta como a su propio entorno

SECCION 2ª GRADO DE APLICACIÓN DE LA ORDENANZA A CADA TIPO DE OBRA

ART. 22 Grado de aplicación individual.

Edificios de iniciativa y uso público: Aplicación plena.

ART. 23 Areas de estacionamiento.

En las zonas de aparcamiento existentes en el entorno de la edificación proyectada, existen plazas de estacionamiento señalizadas para minusválidos. Los recorridos entre estas y la edificación están libres de obstáculos o barreras arquitectónicas.

ART. 25 Accesos a la edificación.

El acceso a todas las dependencias de uso público existentes en la edificación proyectada, se realiza a nivel de las vías circundantes o mediante rampa con las características reflejadas en el artículo 7.

El ancho libre de las puertas de paso, es de 1,65*2,10 metros y están proyectadas con vidrio Stadip 4+4 con protección inferior para golpes.

ART. 26 Vestíbulos y elementos de comunicación horizontal.

Los pasillos comunes y los espacios de comunicación horizontal tienen un ancho mínimo de 1,80 metros superior a los 1,20 metros exigibles.

Los pavimentos son antideslizantes y el grado de iluminación conforme a las prescripciones.

ART. 27 Elementos de comunicación vertical.

Todas las dependencias de uso público disponen de acceso a nivel o ascensor adaptado. Igualmente se dispone de rampa exterior de comunicación con pendiente del 3% y 3,60 metros de ancho construida según las especificaciones del articulado.

ART. 28 Aseos adaptados.

Se disponen ocho aseos adaptados, cuatro por sexo, sus características y dimensiones son las especificadas en la Ordenanza.

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.13 NORMATIVA ACUSTICA

Ordenanza Municipal reguladora de la contaminación acústica y Ley 7/1997 de 11 de agosto de Protección contra la Contaminación Acústica.

Se trata de un edificio exento alejado de áreas habitadas con destino a actividades deportivas, dispone de sala de calderas para producción de agua caliente y equipos de climatización dispuestos en planta semisótano.

Por las características de los distintos elementos delimitadores y de conformidad con las especificaciones reflejadas en la memoria referentes al cumplimiento de la NBE-CA-88, manifestamos que el presente proyecto cumple con la Normativa vigente de aplicación.

Por tanto, se puede afirmar que se cumple la Ordenanza municipal citada.

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.14 NORMATIVA MEDIO AMBIENTAL

Ordenanza Municipal de Protección Ambiental

TITULO I Normas Generales

Al objeto de obtener la preceptiva Licencia Municipal de Obras, se justificará el cumplimiento y en su caso la eficacia de las medidas preventivas, reparadoras y correctoras.

TITULO II Normas Particulares relativas a la protección de la atmósfera frente a la contaminación por formas de materia.

CAP. 5. Contaminación Atmosférica de actividades varias. Sección 3. Acondicionamiento de locales.

La evacuación del aire caliente o enrarecido, producto del acondicionamiento de los locales que constituyen las zonas de baño, se realiza de forma que el punto de salida de aire dista mas de tres metros de cualquier hueco de ventana situado en el plano vertical. Por tratarse de un edificio exento alejado de edificaciones o áreas habitadas, la evacuación del aire producida por el sistema de climatización cumple satisfactoriamente las prescripciones de la normativa.

No se disponen torres de refrigeración y el sistema de climatización se realiza con equipos compactos dispuestos en planta semisótano, la justificación de cálculos se realiza en el apartado correspondiente de la memoria.

CAP.6. Contaminación atmosférica por olores.

Dado el uso al que se destina la edificación proyectada no se producirá contaminación atmosférica por olores.

TITULO III Normas Particulares relativas a la protección de la atmósfera frente a la contaminación por formas de la energía.

CAP. 1 Disposiciones Generales

No se disponen equipos que puedan producir ruidos y vibraciones que puedan ocasionar molestias en el vecindario.

TITULO IV Normas Particulares relativas a las aguas residuales.

La parcela donde se asienta la edificación proyectada dispone de red municipal de saneamiento.

Los vertidos que se producen son básicamente de agua del vaso (agua clorada) y de los vestuarios que se disponen, por lo que estos se evacuan directamente a la red de saneamiento.

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008



4.15 Aplicación de la Norma NBE-CA

Aislamiento acúst. a ruido aéreo R en dBA.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS VERTICALES V		masa m		Exigido
		Proyectado	Kg/m2	
Separación entre áreas de igual uso.	Fabrica de ladrillo 12 cms.	202	43	>ó=30
Separación entre áreas uso distinto.	Muro de hormigón 30 cms.	750	63	>ó=35
Separación con usuarios distintos.				>ó=45
Separación con zonas comunes.				>ó=45
Separación con sala de máquinas.				>ó=55

Aislamiento acústico global a ruido aereo Ag en dBA

FACHADAS F	"parte ciega"		ventanas"			av	sv/ sc+sv	Proyectado	Exigido
	sc	mc	ac	sv	e				
	m2	Kg/m2	BA	m2	mm	dBA			
Conjunto Edif.	629	405	54	208	20	30	0.2485	35.99	>ó=30

Aislamiento acúst. a ruido aéreo R en dBA.

ELEMENTOS CONSTRUCT. HORIZONTALES		Masa m	Proyectado	Exigido
Forjado	forjado de piso	380	54	>ó=45
Cubierta	forjado de cubierta	420	56	>ó=45
Forjado s. máquinas	forjado	380	54	>ó=45

Fdo: D. EDUARDO HERRAEZ FERNANDEZ.
DICIEMBRE 2008