

INDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA.....	1
1.1. Agentes.....	1
1.2. Información previa.....	2
1.3. Descripción del proyecto	4
1.4. Prestaciones del edificio	6
2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....	7
2.1. Excavación.....	7
2.2. Saneamiento.....	7
2.3. Cimentación, estructura y forjados	7
2.4. Albañilería	7
2.5. Acabados	9
2.6. Carpintería interior	9
2.7. Carpintería exterior	9
2.8. Vidrios	10
2.9. Control de calidad	10
3.- CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN	11
3.1. Seguridad en caso de incendio DB SI.....	11
3.2. Exigencias básicas de Seguridad de Utilización y Accesibilidad DB-SUA	18
3.3. Exigencias básicas de Salubridad DB-HS.....	25
3.4 Exigencias básicas de Ahorro de Energía DB-HE.....	30
3.5. Exigencias básicas de Protección frente al Ruido DB-HR	34
3.6. Exigencias básicas de Seguridad Estructural SE.....	36
4. LISTADO DE PLANOS.....	54
5. FIRMA DE LA MEMORIA.....	55

6.	ANEJOS.....	56
6.1.	Plan de control de calidad	56
6.2.	Memoria de Producción y Gestión de Residuos.....	75
6.3.	Cumplimiento de Accesibilidad	84
6.4.	Cumplimiento de normativa técnica	85
6.5.	Memoria de estructuras	103
6.6.	Memoria de instalaciones	189
6.6.1.	Legislacion aplicable	189
6.6.2.	Instalación eléctrica en baja tensión	189
6.6.3.	Red de voz y datos	202
6.6.4.	Instalación de protección contra incendios	207
6.6.5.	Instalación de fontanería.....	208
6.6.6.	Instalación de saneamiento.....	215
6.6.7.	Instalación de climatización.....	223
6.6.8.	Ventilación.....	232
6.6.9.	Instalación de captación de energía solar para ACS.....	240

1. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

1.1. Agentes

1.1.1. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es la obra de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto José Germain, en la calle Aragón 17 de Leganés (Madrid), para albergar una zona de despachos y vestuarios.

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

1.1.2. Promotor del proyecto

El autor del encargo y promotor de la obra es el Instituto Psiquiátrico José Germain situado en calle Luna, 1, 28911 Leganés, Madrid.

1.1.3. Autor del proyecto

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

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

1.1.4. Clasificación del contrato de obras

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

Categoría	Categoría según RD 1098/2001	Grupo principal	Subgrupo principal
3	D	C	2
3	D	C	3

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

1.2. Información previa

1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida

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

UCPP Unidad residencial

UR-2 Unidad de rehabilitación

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

La nueva ampliación del edificio de usos múltiples se sitúa al oeste de éste, conectado mediante una pasarela que une la galería de comunicación del edificio existente con la entrada a la zona de vestuarios del nuevo edificio.

Se prevé una futura extensión de la intervención con un espacio de almacén adosado en la fachada sur.

1.2.2. Datos de la parcela

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

Es la parcela catastral 3749105VK3644N con una superficie según Catastro de 95.115m².

El edificio objeto del proyecto se sitúa junto al edificio existente de usos múltiples, ubicado junto al jardín trasero de la unidad residencial.

1.2.3. Normativa urbanística

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

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

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

Alineación de fachada libre, distancia al eje de la calle igual o mayor de $\frac{3}{4}$ de la altura.

Retranqueo a lindero: $\frac{3}{4}$ de la altura (mínimo 3m). En el proyecto los retranqueos son muy superiores a 3m.

La edificabilidad cumple al tener la parcela un coeficiente neto de 1,33m²/m² y no estar consumida por los edificios existentes.

En cuanto a condiciones de volúmenes:

La distancia a edificios próximos será igual o mayor de 1,5 veces la altura. Esta condición se cumple excepto en la galería de comunicación del edificio de usos múltiples, que es por donde se une a la ampliación objeto del proyecto.

Volumen máximo: $4\text{m}^3/\text{m}^2$

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

La superficie de parcela mínima: 500m^2 . Cumple.

Plazas de aparcamiento: para el equipo sanitario 1 plaza por cada 5 camas y un mínimo de 1 plaza cada 100m^2 construidos en todo caso. Corresponde al proyecto 5 plazas de aparcamiento. En la parcela hay zonas de aparcamiento suficiente.

1.2.4. Otras normativas

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

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

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

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

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

1.3. Descripción del proyecto

1.3.1. Descripción general: programa, uso y accesos

El proyecto se presenta como una única unidad formal y volumétrica, unificada por los acabados de fachada y el peto de cubierta que envuelve todo el edificio.

El programa se divide en tres áreas:

1. despachos internos, con un acceso independiente al oeste desde el vial interior de la finca. Hay 4 despachos, una sala para el personal de traslados y una sala compartida para desayunos.
2. Despachos para sindicatos, con un acceso independiente al este del edificio, desde la acera peatonal que comunica con el edificio de usos múltiples y el edificio residencial existentes. Hay 5 despachos iguales más uno de reserva, y una sala compartida de reuniones que además se comunica con la sala de desayunos.
3. Vestuarios, con un acceso independiente al este del edificio, desde una pasarela cubierta que conecta con la galería de comunicación del edificio de usos múltiples. Hay vestuario para mujeres con duchas, vestuarios para hombres duchas, y aseos con inodoros para mujeres con cabina de aseo adaptada, inodoros para hombres con cabina de aseo adaptada, vertedero y espacio de lavabos compartido. A la zona de aseos se puede acceder también desde el distribuidor de la zona de despachos internos y desde el distribuidor de la zona de despachos para sindicatos.

Todos los accesos al edificio se hacen a través de vestíbulos cortavientos que mejoran la eficiencia energética del edificio.

El uso del edificio es administrativo con carácter de uso privado, pues se trata de zonas sin acceso del público general ni de pacientes del centro.

El acceso al edificio desde la calle es el existente para toda la finca. Se trata de un acceso controlado 24h tanto para vehículos como para peatones.

1.3.2. Superficies útiles

ÁREA DE VESTUARIOS Y DESPACHOS		SUPERFICIE (m²)
DESPACHOS INTERNOS	Despacho 1	12.49
	Despacho 2	12.49
	Despacho 3	12.49
	Despacho 4	12.49
	Despacho de reserva 2	10.00
	Sala de desayunos	14.88
	Vestíbulo	3.80
	Distribuidor	19.00
	TOTAL DESPACHOS INTERNOS	97.64
DESPACHOS SINDICATOS	Despacho para sindicatos 1	9.91
	Despacho para sindicatos 2	9.91
	Despacho para sindicatos 3	
	Despacho para sindicatos 4	9.91
	Despacho para sindicatos 5	9.91
	Despacho de reserva 1	10.00
	Sala de reuniones	14.88
	Vestíbulo	3.80
	Distribuidor	19.00
	TOTAL DESPACHOS SINDICATOS	97.23
VESTUARIOS	Vestuario de mujeres	88.27
	Duchas de mujeres	12.20
	Vestuarios de hombres	39.56
	Duchas de hombres	6.80
	Aseos	57.57
	Acceso	4.93
	Vestíbulo	3.80
	TOTAL VESTUARIOS	213.13
TOTAL ÁREA DE VESTUARIOS Y DESPACHOS		408.00

1.3.3. Superficies construidas

	SUPERFICIE (m²)
Vestuarios y despachos	463.80
TOTAL	658.80

1.4. Prestaciones del edificio

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

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

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

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

1.4.2. Limitaciones de uso del edificio

El uso del edificio es administrativo con una parte de despachos y salas y otra de servicios auxiliares (vestuarios, duchas y aseos) de uso privado.

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

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Excavación

Se procederá al desbroce de todo el solar, y en la zona de la edificación se retirará la capa de tierra vegetal y se ejecutará un vaciado a máquina del terreno hasta alcanzar la cota -0.60m desde la cota 0.00 de la parcela (cota de suelo terminado de la galería de comunicaciones del edificio multiusos)

Se procederá a la excavación y vaciado necesarios para la ejecución de los pozos de cimentación y red de saneamiento descrita en los planos. La excavación se realizará por medios mecánicos, ejecutándola a mano para refino y perfilado.

Las tierras y escombros serán transportados a vertedero una vez enrasados los niveles definidos en el proyecto. Se compromete el constructor a incluir en la unidad correspondiente el apuntalamiento y de achique si acaso fuese necesario el empleo de los mismos.

2.2. Saneamiento

La red de fecales y pluviales (red no separativa) en sus tramos verticales y conexiones será de PVC hasta arqueta a pie de bajante y desde allí discurrirá por tubos de PVC de distintos diámetros, y arquetas, hasta conectar con la red existente en el edificio. Todo según lo descrito en la memoria de instalaciones.

2.3. Cimentación, estructura y forjados

La cimentación es de zapatas aisladas con pozos de hormigón no estructural hasta el firme y losa de forjado de suelo de 25cm de espesor sobre encachado de piedra caliza de 20cm de espesor.

Zona despachos y vestuarios: pilares metálicos formados por 2 UPN soldados en cajón y forjado unidireccional de canto 30cm de semiviguetas pretensadas y bovedillas de hormigón. Arriostamientos mediante barras y perfiles HEB.

Todo según lo descrito en la memoria de estructuras.

2.4. Albañilería

El cerramiento de fachada está formado por una fábrica de bloques de hormigón liso, blanco y gris (según planos de fachada) de 40x15x10cm, tipo Breinco, de ½ pie de espesor, enfoscado al interior con cemento hidrófugo de 15mm. La fábrica se armará según indique el fabricante. Después cámara de aire no ventilada de 3.5cm, aislamiento térmico constituido por dos paneles semirrígidos de lana de roca no hidrófila de 60 mm de espesor. Acabado con un trasdosado autoportante formado por montantes de 125 mm separados 400 mm y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 125 mm, atornillando por la cara exterior una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor, acabado pintado. $U=0.2617 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$. Grado de impermeabilidad=3. RA=48 dBA.

En la parte inferior de la fachada hay un zócalo de baldosas de hormigón blanco sobre murete de ladrillo perforado tosco de 7cm de espesor.

El peto de cubierta en todas las fachadas se revestirá con chapa ondulada lacada en color gris oscuro a elegir en obra, fijada sobre perfiles metálicos.

La fachada sur, prevista para una futura ampliación con un almacén adosado, se resuelve con dos hojas de ½ pie de bloque de hormigón visto igual al resto de la fachada, en cuyo interior se alojan los pilares y se coloca un aislamiento térmico de dos paneles semirrígidos de lana de roca de 60 mm de espesor.

En el interior la tabiquería se realiza con sistema autoportante de placas de yeso laminado:

- (TB1) Despachos: tabique formado por 2 placas estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor a cada lado de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 46 mm de ancho y montantes verticales en H, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con aislamiento térmico-acústico en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW). Ra=52.5dB(A) y EI-60.
- (TB2) Separación de aseos y resto de usos: tabique formado por una placa hidrófuga de baja absorción (Tipo H1 según UNE EN 520) de 13 mm de espesor y 1 placa estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor atornillada a una cara; y 2 placas estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor al otro lado de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con aislamiento térmico-acústico en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW). Dependiendo de las estancias a cada lado del tabique se terminará pintado o alicatado, según planos de tabiquería. Ra=53.5dB(A) y EI-60.
- (TB3) Tabique entre unidades de uso (despachos y vestuarios) y entre almacenes, formado por 2 placas estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 18 mm de espesor atornillada a cada lado de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales estructura en H, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con aislamiento térmico-acústico en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW). Ra=55dB(A) y EI-90.
- (TB4) Interior de los aseos: Tabique formado por dos placas hidrófugas de baja absorción (Tipo H1 según UNE EN 520) de 13 mm de espesor en las caras exteriores del tabique y dos placas estándar (Tipo A según UNE EN 520) de 13 mm de espesor atornillada a ambas caras de una estructura de acero galvanizado, de canales horizontales de 70 mm de ancho y montantes verticales, con una modulación de 400 mm de separación a ejes entre montantes, con aislamiento térmico-acústico en el interior del tabique formado por panel de lana mineral (MW).

2.5. Acabados

Espacios	Acabado suelo	Acabado pared	Acabado techo
Despachos y salas	tarima flotante acabado haya con rodapié del mismo material	Pintura plástica lisa mate	Falso techo registrable de placas de yeso laminado con revestimiento vinílico en color blanco, de dimensiones de cuadrícula de 60x60 cm y 13 mm de espesor de placa sobre perfilera vista de aluminio
Vestuarios y duchas	Solado de gres en baldosas de 31x61 cm, en color a determinar, antideslizante CLASE 2.	Alicatado de azulejo 20x20 color a determinar.	
Aseos			
Vestíbulos	Felpudo de coco	Fábrica vista de bloque de hormigón (fachada)	Techo registrable de listones de madera

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

2.6. Carpintería interior

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

Según se indica en la memoria gráfica de carpinterías, las puertas de los despachos tienen un fijo superior acristalado hasta la altura del falso techo, y en las puertas de acceso a los vestuarios y aseos este fijo será ciego.

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

Las mamparas de las salas serán de paneles de tablero aglomerado de 16mm de espesor acabado en madera natural a decidir en obra, con parte acristalada con vidrio de seguridad y cortina interior, según se indica en planos.

2.7. Carpintería exterior

Las ventanas son de PVC tipo serie A70 Abisagrada Triple Junta "CORTIZO", compuesta de marco, hoja y junquillos, acabado estándar en las dos caras, color gris oscuro a elegir en obra, perfiles de 70 mm de anchura, que incorporan seis cámaras interiores, tanto en la sección de la hoja como en la del marco, para mejora del aislamiento térmico; con refuerzos interiores, juntas de estanqueidad de EPDM, manilla y herrajes; con clasificación a la permeabilidad al aire clase 4 y clasificación a la resistencia a la carga del viento clase C5.

2.8. Vidrios

En las zonas con peligro de impacto, las puertas acristaladas de acceso al edificio y las ventanas de los despachos, los vidrios serán de doble acristalamiento tipo Climalit formado por un vidrio incoloro de 6 mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 12 mm de espesor con perfil separador de aluminio y vidrio laminado acústico y de seguridad de 8 mm de espesor (4+4). Los vidrios deberán resistir sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003

En el resto de ventanas los vidrios serán de doble acristalamiento Climalit, formado por un vidrio incoloro de 4 mm y de 6 mm, cámara de aire deshidratado de 12 mm con perfil separador de aluminio.

2.9. Control de calidad

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

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

112

112

- 112

112

112

112

112

112

112

112

112

112

112

112

112

112

112

112

112

112

112

112

Exigencia básica SI-1 – Propagación interior

Atendiendo al Anexo SI A del DB-SI, la Actividad del edificio se incluye en el Uso Administrativo.

Sectorización de Incendios:

- **Sector 1:** en planta principal (baja), con uso administrativo privado. En este sector se incluyen vestuarios, baños, despachos, salas de reuniones, así como una pequeña cocina para los desayunos.

Las paredes cumplen la resistencia EI-60 y el forjado de techo del sector REI-60.

Locales y zonas de riesgo especial:

No existen en proyecto.

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

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de instalaciones.

Por lo tanto los pasos de cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación cuya sección de paso sea mayor de 50cm² (se sumarán las secciones que estén a una distancia inferior de 3m) dispondrán de un elemento intumescente de obturación.

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

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la siguiente tabla:

Situación del elemento	Revestimientos	
	De techos y paredes	De suelos
Zonas ocupables	C-s2,d0	E _{FL}
Aparcamiento	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos (patinillos y falsos techos)	B-s3,d0	B _{FL} -s2

Exigencia básica SI-2 – Propagación exterior**Fachadas:**

El edificio objeto del proyecto es un edificio exento. La distancia mínima a la que encontramos otra edificación (cuartos de instalaciones) es de 9 m.

No existe riesgo de propagación vertical de incendio en el edificio.

La clase de reacción al fuego de los materiales de fachada (que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas) debe ser B-s3,d2, hasta una altura de 3,5m como mínimo, puesto que todas las fachadas son accesibles al público desde la rasante exterior.

Número de salidas y longitud de recorridos de evacuación:

Planta principal: dispone de tres salidas, 3 accesos al edificio de uso administrativo, todas las salidas abiertas al espacio público a la que se accede desde la calle a cota, sin ningún tipo de desnivel.

La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta (espacio exterior seguro) no excede de 50 m.

La salida del edificio se considera a efectos de éste DB como la puerta de salida a un espacio exterior seguro, que en este caso sería la calle. Pero en el caso de salidas previstas para un máximo de 500 personas puede admitirse como salida de edificio aquella que comunique con un espacio exterior que disponga de dos recorridos alternativos hasta dos espacios exteriores seguros, uno de los cuales no exceda de 50 m. Como la ocupación máxima del edificio es de 80 personas, y las puertas de acceso del edificio comunican con un espacio exterior seguro en un recorrido máximo de 25m, en el proyecto se consideran salidas del edificio las puertas de acceso al mismo.

Dimensionado de los medios de evacuación:

En la planta baja se considera inutilizada una de las salidas a efectos de cálculo, bajo la hipótesis más desfavorable.

<i>Tipo de elemento</i>	<i>Dimensionado CTE</i>	<i>Dimensionado proyecto</i> P=80 (ocupación total)
Puertas y pasos	$A \geq P/200 \geq 0,80\text{m}$ En todo caso: $1,23\text{m} \leq A \leq 0,60\text{m}$	$80/200 = 0,40\text{m}$ Anchura proyecto $\geq 0,80\text{m}$ Cabinas de wc y duchas $= 0,70\text{m}$
Pasillos	$A \geq P/200 \geq 1,00\text{m}$	$80/200 = 0,40\text{m}$ Anchura pasillos $\geq 1,20\text{m}$

Puertas situadas en recorridos de evacuación:

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE-EN 1125:2009.

Las puertas de salida del edificio abren en sentido de la evacuación.

Señalización de los medios de evacuación:

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, según se indica en los planos de instalaciones de protección de incendios.

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

Exigencia básica SI4 – Instalación de protección contra incendios

Dotación de instalaciones de protección contra incendios:

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

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

La ubicación de las instalaciones de protección contra incendios se concreta en los planos del presente proyecto.

Dotación de las instalaciones de protección contra incendios:

<i>Uso previsto</i>	<i>Condiciones</i>
Uso administrativo	
Extintores portátiles	<p>Uno de eficacia 21A-113B:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación - En las zonas de riesgo especial

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios:

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

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

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

Extintores

El Edificio contará con sistema de extinción portátil, formado por extintores de polvo polivalente ABC de 6 Kg, y de eficacia mínima de 21A y 113B.

Los extintores estarán homologados ajustándose al Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Los extintores se colocarán en lugar visible y de fácil acceso, o señalizados cuando no estén localizados.

Se fijarán a paramentos verticales, de forma que la parte superior del extintor quede a 1,70 m del pavimento del suelo como máximo.

Los extintores se situarán de manera que el recorrido desde cualquier punto del local hasta uno de ellos no supere los 15 metros. Su emplazamiento puede apreciarse en el plano de instalaciones de protección contra incendios.

Exigencia básica SI5 – Intervención de bomberos

No es de aplicación en éste proyecto, puesto que no se trata de un edificio con altura de evacuación descendente mayor de 9m.

Exigencia básica SI6 – Resistencia al fuego de la estructura

La estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las exigencias básicas definidas en el CTE-DB-SI.

La resistencia al fuego suficiente para la planta baja de uso administrativo), para plantas sobre rasante con altura de evacuación $\leq 15\text{m}$ es R60 para uso administrativo.

La estructura principal de la cubierta no previstas para ser utilizadas en la evacuación de los ocupantes y cuya altura respecto de la rasante exterior no exceda de 28 m, así como los elementos que únicamente sustenten dichas cubiertas, podrán ser R 60 cuando su fallo no pueda ocasionar daños graves a los edificios o establecimientos próximos, ni comprometer la estabilidad de otras plantas inferiores o la compartimentación de los sectores de incendio.

Por tanto:

PLANTA	USO DEL RECINTO	MATERIAL ESTRUCTURAL			ESTABILIDAD AL FUEGO ELEMENTOS ESTRUCTURALES	
		Soportes	Forjado	Tipo	Norma	Proyecto
Pl. Baja	Administrativo	Metálicos	Hormigón	Forjado semiviguetas y bovedillas de hormigón	R-60	R-60

Comprobación de la resistencia al fuego de la estructura:

Para determinar la resistencia al fuego de los distintos elementos, se comprueba que su sección transversal cumple con los mínimos indicados en los anejos C-D-E-F del CTE.

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, duración del incendio, el valor del cálculo del efecto de las acciones, en todo instante, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

La resistencia al fuego de los elementos estructurales principales es la siguiente:

Soportes:**Acero laminado**

Para los elementos de acero laminado que sujetan la planta baja, su protección contra el fuego de R60 se puede alcanzar mediante la aplicación de capas protectoras cuya contribución a la resistencia al fuego del elemento estructural protegido se determine de acuerdo a la norma UNE ENV 13381-3:2004.

Se utilizará un revestimiento con mortero de perlita y vermiculita: consiguiendo en estructuras metálicas hasta el RF correspondiente.

Forjado:

Según lo indicado en el CTE artículo C.2.3.5. si los forjados disponen de elementos de entrevigado cerámicos o de hormigón y revestimiento inferior, para resistencia al fuego R 120 o menor bastará con que se cumpla el valor de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras establecidos para losas macizas en la tabla C.4, pudiéndose contabilizar, a efectos de dicha distancia, los espesores equivalentes de hormigón con los criterios y condiciones indicados en el apartado C.2.4.(2). Si el forjado tiene función de compartimentación de incendio deberá cumplir asimismo con el espesor h_{min} establecido en la tabla C.4.

Como se indica en la memoria de estructuras, con los recubrimientos es suficiente para cumplir R120.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas

Resbaladidad de suelos

Las zonas interiores secas serán de clase 1. Las zonas húmedas tienen clase 2, tales como los vestuarios y los aseos y las duchas.

En las entradas al edificio los vestíbulos cortavientos proporcionan una zona de transición entre la zona exterior húmeda y la zona interior seca. Para ello se colocará un felpudo de coco de 2.09m de longitud para absorber el agua del calzado (dimensión suficiente para asegurar que ambos pies entran en contacto con el felpudo).

En las zonas exteriores la clase mínima exigible es 3.

Discontinuidades en el pavimento

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

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

Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

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

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

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

Impacto con elementos practicables

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

En el almacén, las puertas seccionables tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009

Impacto con elementos frágiles

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

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

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

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

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

En el proyecto las puertas acristaladas y las ventanas de los despachos tendrán un doble acristalamiento tipo Climalit formado por un vidrio incoloro de 6 mm de espesor, cámara de aire deshidratado de 12 mm de espesor con perfil separador de aluminio y vidrio laminado acústico y de seguridad de 8 mm de espesor (4+4). Los vidrios deberán resistir sin rotura un impacto de nivel 3, conforme al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento

Aprisionamiento

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

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

Alumbrado normal en zonas de circulación

La instalación de alumbrado proporcionará una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lx en zonas interiores medida a nivel de suelo. En el aparcamiento la iluminancia mínima será de 50 lx. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Alumbrado de emergencia

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia, según el plano de instalaciones de alumbrado, en las siguientes zonas:

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta las salidas del edificio.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución.

Posición de las luminarias

Las luminarias se deben colocar al menos a 2m de altura por encima del nivel de suelo.

Se dispondrán:

- una en cada puerta de salida y en las puertas existentes en los recorridos de evacuación,
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.
- Las señales de seguridad.

Características de la instalación

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

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

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

- a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía.
- b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Iluminación de las señales de seguridad

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

- a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes;
- b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;
- c) La relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color} >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

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

No es de aplicación

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

No es de aplicación

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

No es de aplicación

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

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

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

$$N_e = N_a * A_e * C_1 * 10^{-6} \text{ (nº impactos/año)} = 2,43 * 10^{-3}$$

Siendo:

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

A_e 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. En el proyecto $A_e=2.435,63m^2$

C₁ coeficiente relacionado con el entorno, según tablas 0,5 (próximo a edificios y/o árboles de la misma altura o más altos).

El riesgo admisible se determina así:

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

Siendo:

C₂ coeficiente en función del tipo de construcción, cubierta de hormigón y estructura metálica = 1

C₃ coeficiente en función del contenido del edificio, contenidos no inflamables = 1

C_4 coeficiente en función del uso del edificio, uso administrativo = 1

C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, el edificio no se considera un servicio imprescindible = 1

Con todo esto se determina que $N_e < N_a$

Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

El edificio de la ampliación se desarrolla en una sola planta, con varios accesos desde la calle mediante una ligera rampa (1.66m al 2%, para evitar la entrada de agua al edificio). Se trata de un edificio de uso privado.

El edificio dispone de varios itinerarios accesibles que comunican el acceso con los vestuarios, los despachos y elementos accesibles.

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

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

Dotación de elementos accesibles

- Servicios higiénicos: mínimo 1 aseo accesible por cada 10ud. En el proyecto hay una cabina con inodoro y lavabo accesibles para cada sexo, y una ducha adaptada para cada sexo.

Los vestuarios son accesibles ya que sus zonas de paso tiene una anchura mínima de 1,20m.

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

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

Señalización para la accesibilidad

Se señalizarán los siguientes elementos:

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

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

Los servicios higiénicos de uso general se señalizarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:2002.

3.3. Exigencias básicas de Salubridad DB-HS

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

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

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

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

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad

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

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos

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

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior

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

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

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua

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

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

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

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

Exigencia básica HS1 – Protección frente a la humedad

Suelos

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos en contacto con el terreno es de 3.

Para un edificio sin muros y con losa de cimentación sin intervención se deberán cumplir las siguientes condiciones C1+C2+I2+D1+D2 +S1+S2+S3

Constitución del suelo:

C1 Cuando el suelo se construya in situ debe utilizarse hormigón hidrófugo de elevada compacidad

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

Impermeabilización

I2 Debe impermeabilizarse, mediante la disposición sobre la capa de hormigón de limpieza de una lámina, la base de la zapata en el caso de muro flexorresistente. Si la lámina es no adherida ésta debe protegerse por ambas caras con sendas capas antipunzonamiento. Deben sellarse los encuentros de la lámina de impermeabilización del suelo con la de la base del muro o zapata.

Drenaje y evacuación:

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

D2 Deben colocarse tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo y, cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

Sellado de juntas:

S1 Deben sellarse los encuentros de las láminas de impermeabilización del muro con las del suelo y con las dispuestas en la base inferior de las cimentaciones que estén en contacto con el muro.

S2 Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

S3 Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

La solución del proyecto consiste en la compactación del fondo de la excavación, colocación de un encachado de canto rodado 20/40 de espesor 20cm. Sobre el encachado se dispondrá una lámina impermeabilizante de polietileno.

Bajo la solera se colocará una red de tubos drenantes en espina de pez conectada a la red de saneamiento.

La base de las zapatas se impermeabilizarán con una lámina de PVC protegida en ambas caras con una capa antipunzonamiento.

Para la losa se utilizará un hormigón de retracción moderada e hidrófugo de elevada compacidad. Además sobre el acabado de hormigón pulido se aplicará un producto líquido colmatador de poros.

Fachadas

Zona pluviométrica: Zona IV.

Zona eólica: A

Grado de exposición al viento: V2

Terreno tipo III, clase de entorno E0

Grado de impermeabilidad: 3

Las condiciones de la solución constructiva son B1 + C1 + H1 + J2 + N2

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

B1 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia media a la filtración. Se consideran como tal un aislante no hidrófilo colocado en la cara interior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

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

H) Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de bloques de hormigón con un coeficiente de absorción de agua por capilaridad equivalente a una succión $\leq 4,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11.

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

J2 Las juntas deben ser de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tales las juntas de mortero con adición de un producto hidrófugo, de las siguientes características:

- sin interrupción excepto, en el caso de las juntas de los bloques de hormigón, que se interrumpen en la parte intermedia de la hoja;
- juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

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

N2 Debe utilizarse un revestimiento de resistencia alta a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

El cerramiento de fachada formado por fábrica de bloques de hormigón, liso, blanco y gris de 1/2 pie de espesor tipo Breinco (hidrófugo según UNE EN 771-3 : 2003). Enfoscado intermedio sin maestrear de cemento hidrófugo de 15 mm, cámara de aire no ventilada de 3.5 cm, aislamiento térmico constituido por dos paneles semirrígidos de lana de roca no hidrófila de 60 mm de espesor, trasdosado autoportante formado por montantes de 125 mm separados 400 mm y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 125 mm, atornillando por la cara exterior una placa de yeso laminado de 15 mm de espesor.

Cubiertas

Condiciones de las soluciones constructivas

Las cubiertas deben disponer de los elementos siguientes:

- un aislante térmico, según se determine en la sección HE1 del DB "Ahorro de energía";
- un sistema de evacuación de aguas, que puede constar de canalones, sumideros y rebosaderos, dimensionado según el cálculo descrito en la sección HS 5 del DB-HS.

La solución de la cubierta en el proyecto para la zona de vestuarios y despachos:

Cubierta plana convencional no transitable constituida por un recreado de mortero para formación de pendientes, doble panel de 80mm de espesor de aislamiento térmico de lana de roca no hidrófilo, revestidos en una de sus caras con lámina de oxiásfalto y film de polietileno a modo de barrera de vapor, capa de separación mediante tendido de mortero de cemento de 2-5 cm de espesor; lámina separadora de fieltro geotextil y lámina asfáltica no adherida y lámina asfáltica con autoprotección mineral en la cara superior adherida a la anterior lámina.

Mantenimiento y conservación

Deben realizarse las operaciones de mantenimiento siguientes:

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

Exigencia básica HS2 – Recogida y evacuación de residuos

Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción. En el caso del proyecto, los residuos son ordinarios asimilables a urbanos, se recogerán de las papeleras instaladas en la sala de desayunos, vestuarios, aseos y puestos de trabajo y se depositarán en los contenedores de calle.

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

Exigencia básica HS3 – Calidad del aire interior

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

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

Exigencia básica HS4 – Suministro de agua

El cumplimiento de las exigencias de éste DB se recoge en la memoria de instalaciones.

En todo caso los caudales mínimos exigibles para los diferentes aparatos son:

Aparato	Caudal instantáneo agua fría	Caudal instantáneo agua caliente	Diámetros para redes de impulsión
Lavabo	0.10	0.065	12mm
Ducha	0.20	0.10	12mm
Inodoro con cisterna	0.10	-	12mm
Urinaros con cisterna	0.04	-	12mm
Fregadero doméstico	0.20	0.10	12mm
Grifo aislado	0.20	-	

El edificio dispone de aseos, vestuarios con duchas y una sala de desayunos para uso del personal.

Exigencia básica HS5 – Evacuación de aguas

El cumplimiento de las exigencias de éste DB se recoge en la memoria de instalaciones.

3.4 Exigencias básicas de Ahorro de Energía DB-HE

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

1. El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de la 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. 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 o de la piscina.

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.

Exigencia básica HE0 – Limitación de consumo energéticoProcedimiento y justificación de cálculo del consumo energético

Para justificar que un edificio cumple la exigencia básica de limitación del consumo energético que se establece en esta sección del DB HE, se indicará:

a) definición de la zona climática de la localidad en la que se ubica el edificio, de acuerdo a la zonificación establecida en la sección HE1 de este DB: la ubicación del edificio es San Agustín del Guadalix, en Madrid. Los datos de la población altitud s.n.m. 586m. Por lo tanto la zona climática según el apéndice B de éste DB es D3.

b) procedimiento empleado para el cálculo de la *demanda energética* y el *consumo energético*;

c) *demanda energética* de los distintos servicios técnicos del edificio (calefacción, refrigeración, ACS y, en su caso, iluminación);

d) la descripción y disposición de los sistemas empleados para satisfacer las necesidades de los distintos servicios técnicos del edificio se detalla en la memoria de instalaciones de la presente Memoria e) rendimientos considerados para los distintos equipos de los servicios técnicos del edificio;

f) factores de conversión de *energía final* a *energía primaria* empleados;


g) en caso de edificios de uso distinto al residencial privado, *calificación energética* para el indicador de *energía primaria* no renovable.

Exigencia básica HE1 – Limitación de la demanda energética

El porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración debe ser igual o superior a:

Zona climática de verano	Carga de las fuentes internas			
	Baja	Media	Alta	Muy alta
1,2	25%	25%	25%	10%
3,4	25%	20%	15%	0%

Justificación del cumplimiento de la exigencia



URSA

Grupo Unifalia

VERIFICACIÓN DB-HE 1 LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA COTIZADO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
OPCION SIMPLIFICADA

Edificio

Ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain

Emplazamiento

C/Aragón 17

Población

Leganés, Madrid

Autor Proyecto

Ana Ortiz Carrasco

Zona Climática

D3

Capital de referencia

Madrid

▼

589 m

Altura Topografica

<200

▼

Higrometría

Higrometría baja (55%)

▼

Uso

Baja Carga Intrena (Vivienda y similares)

▼

fRsi;mini

0.61

MUROS

	Sup	U Maxim	fRsi	Umedio	LIMITES			VERIFICACION				
	A (m2)	(W/m2-K)	(-)	(W/m2-k)	Umax (tb 2.1)	Umedio tb(2.2)	tb(2.2-bis)	Cond.Sup	Umaximo	Umedio		
Norte	47,71	0,14	0,97	0,14	0,86	0,66	0,47	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE		
Este	98,5	0,14	0,97	0,14	0,86	0,66	0,47	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE		
Sur-Este	0	0,00	0,00	0,00	0,86	0,66	0,47	--	--	--		
Sur	0	1,54	0,62	0,00	0,86	0,66	0,47	--	--	--		
Sur-Oeste	0	0,00	0,00	0,00	0,86	0,66	0,47	--	--	--		
Oeste	97	0,14	0,97	0,14	0,86	0,66	0,47	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE		

HUECOS

	Sup	U Maximo	Umedio	Fs maximo	Umedio	Fs	Umarco	Uvidrio	Umedio	Fsmax	APLICABILIDAD	
	A (m2)	marco	vidrio	(W/m2 k)	(-)	(tb(2.2)	(tb(2.2-bis)	(tb(2.2-bis)				
Norte	6,51	1,8	2,8	2,65	0,64	3,00	3,5	---	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	APLICABLE
Este	18,5	1,8	2,8	0,27	0,75	3,50	3,5	---	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	APLICABLE
Sur-Este	0	0	0	0,00	0,00	3,50	3,5	---	--	--	--	--
Sur	0	2,2	3,3	0,00	0,64	3,50	3,5	---	--	--	--	--
Sur-Oeste	0	0	0	0,00	0,00	3,50	3,5	---	--	--	--	--
Oeste	14	1,8	2,8	2,65	0,64	3,50	3,5	---	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	APLICABLE

CUBIERTAS (incluyendo lucernarios)

	Sup	U Maxim	fRsi	Umedio	LIMITES			VERIFICACION				
	A (m2)	(W/m2-K)	(-)	(W/m2 k)	Umax (tb 2.1)	Umedio tb(2.2)		Cond.Sup	Umaximo	Umedio		
Cubiertas	462	0,11	0,97	0,11	0,49	0,38		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE		

	Sup	U Maximo	Fs maximo	LIMITES			VERIFICACION				
	A (m2)	marco	vidrio	(-)	Fs tb(2.2-bis)	Umarco	Uvidrio	Fsmax			
Lucernarios	0	1,9	3,4	0,75	0,28		--	--	--		APLICABLE

SUELOS

	Sup	U Maxim	fRsi	Umedio	LIMITES			VERIFICACION				
	A (m2)	(W/m2-K)	(-)	(W/m2 k)	Umax (tb 2.1)	Umedio tb(2.2)		Cond.Sup	Umaximo	Umedio		
Suelos	557,4	0,46	0,88	0,40	0,64	0,49		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE		
1er metro soleras		0,64			0,86				CUMPLE			

MEDIANERIAS

	Sup	U Maximo	LIMITES			VERIFICACION				
	A (m2)	(W/m2-K)	Umax (tb 2.1)		Umaximo					
Medianeras	57	0,44	1,00		CUMPLE					

CERRAMIENTOS CON CIRCULACIONES COMUNES

	Sup	U Maximo	LIMITES			VERIFICACION				
	A (m2)	(W/m2-K)	Umax (tb 2.1)		Umaximo					
Cerramientos	0	0,00	1,2		--					

CERRAMIENTOS SUBTERRANEOS

	Sup	U Maximo	LIMITES			VERIFICACION				
	A (m2)	(W/m2-K)	Umax (tb 2.1)	Umedio tb(2.2)	Umaximo	Umedio				
Suelos/Cubiertas/Muros	0	0,00	0,86	0,66	--	--				

PUENTES TERMICOS "DE ENCUENTRO"

	fRsi	VERIFICACION				
		Cond.Sup				
Frente forjado intermedio	0,70	CUMPLE				
Frente forjado con balcon	0,67	CUMPLE				
Frente forjado con cubierta	0,61	CUMPLE				
Frente forjado con cubierta + banda aislante en techo (0,60m)	0,80	CUMPLE				
Frente forjado con suelo	0,69	CUMPLE				
F.Forj.(Intermedios + Aislante en F.Forj)	0,80	CUMPLE				
F.Forj.(Intermedios + Suelo aislante + banda aislante en techo	0,71	CUMPLE				

© Josep Sole

Exigencia básica HE2 – Rendimiento de las instalaciones térmicas

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

Exigencia básica HE3 – Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

Los datos de eficiencia energética de la instalación de iluminación vienen definidos en la memoria de instalaciones aneja a la presente Memoria.

La potencia máxima instalada para uso administrativo no superará los 12W/m².

Sistemas de control y regulación

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

- a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;
- b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario.

Exigencia básica HE4 – Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Los datos de la instalación de paneles solares vienen definidos en la memoria de instalaciones aneja a la presente Memoria.

Exigencia básica HE5 – Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

La contribución fotovoltaica no es de aplicación en el presente proyecto.

3.6. Exigencias básicas de Seguridad Estructural SE

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

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

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

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

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

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

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

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

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	X
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	X
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	X
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	X
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	X
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	X

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente		X
EHE 08	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	X	
EHE 08	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	X	

3.6.1.Seguridad estructural (SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso

- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO
- ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES
- ANALISIS ESTRUCTURAL
- DIMENSIONADO

Situaciones de dimensionado

PERSISTENTES	condiciones normales de uso
TRANSITORIAS	condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
EXTRAORDINARIAS	condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.

Periodo de servicio

50 Años

Método de comprobación

Estados límites

Definición estado limite

Situaciones que de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido

Resistencia y estabilidad

ESTADO LIMITE ÚLTIMO:

Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- pérdida de equilibrio
- deformación excesiva
- transformación estructura en mecanismo
- rotura de elementos estructurales o sus uniones
- inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud de servicio

ESTADO LIMITE DE SERVICIO

Situación que de ser superada se afecta::
el nivel de confort y bienestar de los usuarios
correcto funcionamiento del edificio
apariencia de la construcción

Acciones

Clasificación de las acciones

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

Valores característicos de las acciones

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

Datos geométricos de la estructura

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

Características de los materiales

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

Modelo análisis estructural

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

Verificación de la estabilidad

$$Ed,dst \leq Ed,stab$$

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

Ed,stab: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

$$Ed \leq Rd$$

Ed : valor de calculo del efecto de las acciones

Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

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

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

Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas

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

desplazamientos
horizontales

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

	Acciones accidentales (A):	<p>Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego.</p> <p>Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.</p> <p>En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1</p>
--	----------------------------	---

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas: **EN LA MEMORIA DE CALCULO DEL PROYECTO**

3.6.3. Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:

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

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

Se ha tomado como estudio geotécnico válido el realizado el 30/11/2000 para el edificio del que el presente proyecto es ampliación.

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.		
Datos estimados	Terreno arenoso a cota -3,00m		
Tipo de reconocimiento:	Se ha realizado un reconocimiento inicial del terreno donde se pretende ubicar esta edificación, basándonos en la experiencia de la obra colindante con la misma, de reciente construcción, encontrándose un terreno arenoso a la profundidad de la cota de cimentación teórica.		
Parámetros estimados:	geotécnicos	Cota de cimentación	- 3,00 m
		Estrato previsto para cimentar	Arenas
		Nivel freático.	No detectado
		Tensión admisible considerada	0,130N/mm²
		Peso específico del terreno	$\gamma= 18 \text{ kN/m}^3$
		Angulo de rozamiento interno del terreno	$\phi= 30^\circ$
		Coeficiente de empuje en reposo	
		Valor de empuje al reposo	
		Coeficiente de Balasto	
Cimentación:			
Descripción:	Losa autoportante a nivel de planta baja La cimentación, se proyecta mediante zapatas aisladas para los pilares sobre pozos de cimentación hasta alcanzar el terreno firme		
Material adoptado:	Hormigón armado.		
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE 08) atendiendo a elemento estructural considerado.		
Condiciones de ejecución:	Sobre la superficie de excavación del terreno se debe de extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tiene un espesor mínimo de 10 cm y que sirve de base a la losa de cimentación.		

3.6.5. Características de los forjados.

RD 642/2002, de 5 de Julio, por el que se aprueba instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados

Características técnicas de los forjados unidireccionales (viguetas y bovedillas).

Material adoptado:	Forjados unidireccionales compuestos de viguetas pretensadas de hormigón, más piezas de entrevigado aligerantes (bovedillas de hormigón vibropresado), con armadura de reparto y hormigón vertido en obra en relleno de nervios y formando la losa superior (capa de compresión).			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados los valores de ESFUERZOS CORTANTES ÚLTIMOS (en apoyos) y MOMENTOS FLECTORES en kN por metro de ancho y grupo de viguetas, con objeto de poder evaluar su adecuación a partir de las solicitaciones de cálculo y respecto a las FICHAS de CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS y de AUTORIZACIÓN de USO de las viguetas/semiviguetas a emplear.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	30	Hormigón vigueta	
	Capa de Compresión	5	Hormigón "in situ"	HA-25
	Intereje	72	Acero pretensado	
	Arm. c. compresión	#20x30Ø5	Fys. acero pretensado	
	Tipo de Vigueta	pretensada	Acero refuerzos	B-500-S
	Tipo de Bovedilla	hormigón	Peso propio	365 kN/m ²

Observaciones:	El hormigón de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.34 de la Instrucción EHE 08. El control de los recubrimientos de las viguetas cumplirá las condiciones especificadas en la EHE 08	
	El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EHE 08 (Art. 50.2.2.1) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.	
	No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de forjado definitivo (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EHE 08 en el artículo 50.	
	En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.	
	Límite de flecha total a plazo infinito	Límite relativo de flecha activa
	$\text{flecha} \leq L/250$	$\text{flecha} \leq L/500$
	$f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$	$f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

Características técnicas de los forjados de losas macizas de hormigón armado.

Material adoptado:	Los forjados de losas macizas se definen por el canto (espesor del forjado) y la armadura, consta de una malla que se dispone en dos capas (superior e inferior) con los detalles de refuerzo a punzonamiento (en los pilares), con las cuantías y separaciones según se indican en los planos de los forjados de la estructura.			
Sistema de unidades adoptado:	Se indican en los planos de los forjados de las losas macizas de hormigón armado los detalles de la sección del forjado, indicando el espesor total, y la cuantía y separación de la armadura.			
Dimensiones y armado:	Canto Total	25	Hormigón "in situ"	HA-25
	Peso propio total	6,25 kN/m²	Acero refuerzos	B500S

Observaciones:

En lo que respecta al estudio de la deformabilidad de las vigas de hormigón armado y los forjados de losas macizas de hormigón armado, que son elementos estructurales solicitados a flexión simple o compuesta, se ha aplicado el método simplificado descrito en el artículo 50.2.2 de la instrucción EHE 08, donde se establece que no será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indicados en la tabla 50.2.2.1a

Los límites de deformación vertical (flechas) de las vigas y de los forjados de losas macizas, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los que se señalan en el cuadro que se incluye a continuación, según lo establecido en el artículo 50 de la EHE:

Límite de la flecha total a plazo infinito	Límite relativo de la flecha activa	Límite absoluto de la flecha activa
$\text{flecha} \leq L/250$	$\text{flecha} \leq L/400$	$\text{flecha} \leq 1 \text{ cm}$

3.6.6. Estructuras de acero (SE-A)

Bases de cálculo

Criterios de verificación

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

	Manualmente	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones	
		Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura	
X	Mediante programa informático	Toda la estructura	Nombre del programa:	Cype 3D
			Versión:	2015
			Empresa:	Cype Ingenieros
			Domicilio:	Avenida Eusebio Sempere nº5 Alicante
X		Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	Pilares metálicos
			Nombre del programa:	Cype 3D
			Versión:	2015
			Empresa:	Cype Ingenieros
			Domicilio:	Avenida Eusebio Sempere nº5 Alicante

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

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

Modelado y análisis

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

X

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

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

y para el estado límite último de resistencia, en donde

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

Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*" a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*". No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "*6 Estados límite últimos*" del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*" para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:

- Resistencia de las secciones a tracción
- Resistencia de las secciones a corte
- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
- Flexión compuesta sin cortante
- Flexión y cortante
- Flexión, axil y cortante

Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión

Estructura intraslacional

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

Estados límite de servicio

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "*7.1.3. Valores límites*" del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*".

4. LISTADO DE PLANOS

ARQUITECTURA

A-S-01	Situación
A-U-02	Emplazamiento
A-P-03	Planta de superficies y distribución
A-P-04	Planta de cotas
A-P-05	Planta de cubiertas
A-A-06	Alzados
A-S-07	Secciones
A-P-08	Acabados y falsos techos
A-P-09	Cerramientos y tabiques
A-MC-10	Plano llave de carpintería
A-MC-11	Memoria de carpintería
A-MC-12	Memoria de carpintería
A-DET-13	Detalles constructivos

ESTRUCTURA

E-01	Cimentación
E-02	Planta baja
E-03	Planta de cubierta 1. Geometría
E-04	Planta de cubierta 1. Pórticos
E-05	Planta de cubierta 2. Geometría y pórticos.
E-06	Detalles
E-07	Alzados

INSTALACIONES

PLANOS DE ELECTRICIDAD

I-E-01	Planta cimentación. Red de tierras.
I-E-02	Iluminación. Planta Baja. Vestuarios y despachos.
I-E-03	Fuerza. Planta Baja. Vestuarios y despachos.
I-E-04	Esquema Unifilar (I)
I-E-05	Esquema Unifilar (II)

PLANOS DE FONTANERÍA

I-F-01	Planta Baja. Vestuarios y despachos.
I-IF-02	Planta Baja. Cuarto de Calderas y GP.
I-IF-03	Esquema de Fontanería y ACS.

PLANOS DE CLIMATIZACIÓN

I-C-01	Planta Baja. Vestuarios y despachos.
I-C-03	Planta Cubierta. Vestuarios y despachos.
I-C-04	Esquema de Principio.

PLANOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

I-ICI-01	Planta Baja. Vestuarios y despachos.
----------	--------------------------------------

PLANOS DE SANEAMIENTO

I-S-01	Situación. Red enterrada.
I-S-02	Situación. Red drenaje.
I-S-03	Red enterrada. Vestuarios y despachos.
I-S-04	Red colgada. Planta Baja. Vestuarios y despachos.
I-S-05	Planta Cubierta. Vestuarios y despachos.

PLANOS DE PANELES SOLARES

I-PS-01	Situación.
I-PS-02	Planta Baja. Sala de Calderas.
I-PS-03	Planta Cubierta. Sala de Calderas.
I-PS-04	Esquema de Principio.

PLANOS DE VENTILACIÓN

I-V-01	Planta Baja. Vestuarios y despachos.
I-V-02	Planta Cubierta. Vestuarios y despachos.

5. FIRMA DE LA MEMORIA

La Memoria anteriormente redactada recoge íntegramente toda la documentación escrita suficiente para el desarrollo del Proyecto de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, situado en calle Aragón 17 en Leganés (Madrid).

De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes aplicables sobre construcción.

Y para que así conste a los efectos legales y de expedientes, se firma en Leganés a 16 de abril de 2019.

LA ARQUITECTO,



Ana Ortiz Carrasco
Nº Col. COACM: 9.520
Nº Habilitado COAM: 63.700

6. ANEJOS

6.1. Plan de control de calidad

Según establece el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante el R.D. 314/2006, de 17 de marzo y modificado por R.D. 1371/2007, el Plan de Control ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

En su contenido regirán las siguientes prescripciones generales:

1. En cuanto a la recepción en obra:

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el documento de proyecto o por la Dirección Facultativa. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo, y adoptándose en consecuencia las decisiones determinadas en el Plan o, en su defecto, por la Dirección Facultativa.

El Director de Ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte certificados de calidad, el marcado CE para productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

2. En cuanto al control de calidad en la ejecución:

De aquellos elementos que formen parte de la estructura, cimentación y contención, se deberá contar con el visto bueno del arquitecto Director de Obra, a quién deberá ser puesto en conocimiento cualquier resultado anómalo para adoptar las medidas pertinentes para su corrección.

3. En cuanto al control de recepción de la obra terminada:

Se realizarán las pruebas de servicio prescritas por la legislación aplicable, programadas en el Plan de control y especificadas en el Pliego de condiciones, así como aquellas ordenadas por la Dirección Facultativa.

Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra se dejará constancia de la documentación del seguimiento del control .

1. Saneamiento

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

Colocación de tuberías, válvulas y sifones, comprobando su existencia en uno de cada diez aparatos instalados, uno de cada diez sumideros, y uno de cada diez sifones.

Comprobación de la columna de ventilación verificando en al menos una vivienda por planta la continuidad del conducto.

Control de la realización de la conexión con la red general de acuerdo con lo previsto en cuanto a cota de acometida, redes separativas, etc.

Control visual general de la existencia de protección en tuberías empotradas y vistas en al menos un 10% de los casos.

c. Control de obra acabada

Prueba de funcionamiento en cada bajante con puesta en servicio del 20% de los aparatos.

Prueba de funcionamiento en cada colector con puesta en servicio del 20% de los aparatos.

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad en las instalaciones interiores de vivienda (una prueba por planta).

Prueba final de resistencia mecánica y estanqueidad de toda la instalación.

2a. Cimentaciones y Estructura de Hormigón Armado

Nota: En lo relativo a la cimentación y estructura de hormigón armado este Plan de Control sigue lo dispuesto en la EHE identificando las comprobaciones a realizar y permitiendo su valoración como capítulo independiente en el presupuesto del proyecto.

Con anterioridad al comienzo de obra el Director de Ejecución aprobará el Programa de Control que de acuerdo con el presente Plan de Control se elabore en función del plan de obra del Constructor.

En el presupuesto del proyecto se contempla un capítulo específico para el control del hormigón.

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Independientemente de los ensayos que se realicen, es necesario la certificación documental del hormigón vertido en obra.

Control de recepción mediante ensayos:

- Geotextiles y productos relacionados. Identificación in situ según UNE EN ISO 10320: 1999). Control de calidad in situ según UNE-CEN/TR 15 19: 2008 IN
- Acondicionamiento del terreno, anclajes, según UNE En 1537:2001
- 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.

- Componentes del hormigón y armaduras. Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Para el resto de los casos se establece en A1 (al final de éste Plan) el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 84 de la EHE.

Hormigón:

- a) Modalidad 1: control estadístico, según art. 86.5.4
- b) Modalidad 2: Control al 100% según 86.5.5
- c) Modalidad 3: Control indirecto según 86.5.6

La realización de ensayos para la recepción se harán en laboratorio de control acreditado según art. 78.2.2.1 de la EHE, se realizarán a la edad de 28 días y serán los siguientes:

DOCILIDAD: método del asentamiento según UNE EN 12390-2. (In situ)

RESISTENCIA: según UNE EN 12390-3, para su aceptación, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor y menor resultado dividida por el valor medio de las tres no podrá exceder el 20%.

División de la obra en lotes según los siguientes límites:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos ⁽¹⁾	Elementos flexionados ⁽²⁾	Macizos ⁽³⁾
Volumen hormigón	100 m³	100 m³	100 m³
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m²	1.000 m²	-
Nº de plantas	2	2	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	3	3	1

Elementos estructurales sometidos a compresión simple; pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc...

Elementos estructurales sometidos a flexión

Elementos estructurales macizos (en masa); zapatas, estribos de puente, bloques...

Quando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla por cinco o por dos. En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres. En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas. En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará el aumento del tamaño mencionado en el párrafo anterior para los siguientes seis lotes. A partir del séptimo lote siguiente, si en los seis anteriores se han cumplido las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa volverá a aplicar el tamaño del lote definido

- Ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado. Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.

- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo. En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

Se tomará además una probeta de cada diámetro, tipo de acero y fabricante para la comprobación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80. Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

Forjados unidireccionales de hormigón estructural. Verificación de espesores de recubrimiento:

a) Si los elementos resistentes están en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, se les eximirá de la verificación de espesores de recubrimiento, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa.

b) Resto de casos: se seguirá el procedimiento indicado en A2 (al final de éste plan).

b. Control de ejecución

Control de replanteo de la estructura: comprobación del 75% de los elementos en cuanto a cotas, geometrías y magnitudes, cumpliéndose las tolerancias según anejo 11 de la EHE-08.

Cimentaciones superficiales, comprobación de que la compactación del terreno se corresponde con la prevista en proyecto y de que se ha eliminado la presencia de agua en función de lo previsto en proyecto.

Comprobación en el 100% de los elementos de la existencia de hormigón de limpieza previa a la ejecución de la cimentación.

Niveles de control de ejecución: Normal e intenso. Frecuencia de control (tabla 82.2 de la EHE 08)

control de calidad y evaluación de la conformidad. Parte 10: Aplicación "in situ de los productos y sistemas de control de calidad de los trabajos. UNE-EN 1504-10: 2006

Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, se efectuará una inspección del mismo, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.

2.b. Estructura de acero

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

Se comprobará que el 100% de los acopios de componentes estructurales se realizan sobre terreno sin contacto con él, evitando acumulación de agua.

Comprobar que en el 100% de las uniones atornilladas las tuercas se desplazan libremente sobre tornillo

Superficies en contacto con hormigón no pintadas, sólo limpias. Inspección del 50% en cada planta.

En uno cada 10 soportes metálicos se comprobarán serie y perfil, soldadura (continuidad y espesor $\pm 0,5\text{mm}$ según el indicado), existencia de imprimación anticorrosiva, posición de las chapas (excentricidad inferior a 5mm) y longitud del soporte (tolerancia de $\pm 3\text{mm}$).

En una cada cinco vigas se comprobarán serie y perfil, colocación según replanteo, desdoble $\leq H/250$, continuidad del cordón de soldadura, entrega a los soportes $\geq 10\text{mm}$ de la indicada.

c. Control de obra acabada

Deformación bajo carga de cálculo en una viga por cada planta. Debiendo ser la flecha igual o inferior a las siguientes: L/300 voladizos; L/500 vigas que soportan muros; L/300 vigas inferiores a 5m de luz que no soportan muros; L/400 vigas de 5m o más de luz y no soportan muros.

Prueba de servicio en forjados ejecutados con estructura metálica, uno cada 4 zonas de forjado con más de 6m de luz y más de 5kN/m² de carga. La flecha debe ser $\leq 1/400$ de luz o a 1/300 en voladizo. La deformación a las 24h de haber retirado la sobrecarga debe ser $\leq 25\%$ de la obtenida durante el ensayo.

3. Cubierta

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Documentación acreditativa de las características de los materiales:

Tejas cerámicas: características geométricas, según UNE 67024-85, resistencia a flexión, según UNE 67035-85, permeabilidad, según UNE 67033-85, resistencia al impacto, según UNE 67032-85, resistencia a la intemperie, según UNE 67034-86;.

Tejas de hormigón: características geométricas, según norma UNE EN 490, resistencia a flexión lateral, permeabilidad y heladicidad, según norma UNE EN 491

Láminas impermeabilizantes: resistencia a tracción y alargamiento de rotura UNE 1042816-6/85, plegabilidad a -10°C UNE 104281-6-4/85

Aislamientos: espesor de capa UNE 53301, densidad aparente UNE 53215-53144

En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.

b. Control de ejecución

Control de colocación y fijación de las tejas o de las placas es un caso, cada 100m², al menos uno por faldón. No se admitirán variaciones de solape en $\pm 5\text{mm}$, ni piezas que no tengan dos pelladas de mortero inferiormente.

En el alero cada 20 m. y al menos uno por alero. No se admitirán tejas con vuelo inferior a 4mm y las que no estén macizadas en el extremo del alero.

Un control por cada limatesa, limahoya y cumbre. Condición de solapo entre si $\geq 10\text{cm}$ y $\geq 5\text{cm}$ con las piezas del faldón (o cogido con mortero)

Control del espesor del aislante cada 50m², (no se admiten variaciones de $\pm 1\text{cm}$) y de los solapes de la lámina impermeabilizante (no se admiten $< 15\text{cm}$) en uno de cada dos encuentros que se realicen.

c. Control de obra acabada

Prueba de estanquidad de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbre dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6h ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad o penetración de agua en las siguientes 48h.

Prueba de estanquidad de cubierta plana: Se taponan todos los desagües y se llena la cubierta de agua hasta la altura de 2cm en todos sus puntos. Se mantiene el agua 24h. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia de agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta.

4. Cerramientos y tabiquería

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Documentación acreditativa de las características de los materiales:

Ladrillos: ensayo de absorción UNE 67027/84, succión UNE-EN 772-11-2001, eflorescencia UNE 67029/95 EX, nódulos de cal UNE 67039/93 EX y resistencia a compresión en ladrillos perforados UNE-EN 772-1/2001.

Aislamientos: ensayo de espesor de capa UNE 53301 y densidad aparente UNE 53215-53144.

En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.

b. Control de ejecución

Se verificará expresamente la ejecución de dos de cada uno de los encuentros entre diferentes elementos (pilares, contornos de hueco, cajas de persiana, frente de forjados y encuentros entre cerramientos) existentes por planta.

Control general del tipo, clase y espesor de fábrica, así como de la correcta ejecución del aparejo (según replanteo), con la existencia de enjarjes si fueran necesarios en un punto de cada tipo de cerramiento por planta.

Posición y garantía de continuidad en la colocación del aislante y barrera de vapor en su caso, atendiendo a los puntos singulares y a que exista continuidad sin roturas ni deterioros.

Se comprobará la ejecución del peldañado en medida y proporción en un tramo cada tres plantas, con una tolerancia en medidas de $\pm 5\text{mm}$.

Se comprobará el aplomado, nivelado y fijación de al menos una barandilla por planta, con tolerancia de $\pm 1\text{cm}$.

c. Control de obra acabada

Comprobación de estanqueidad al paso del aire y el agua (mediante cortina de agua) de huecos en fachada, en al menos un hueco por cada 50m^2 de fachada y al menos uno por fachada, incluyendo lucernarios de cubierta. Según UNE 85247:2004 EX.

Inspección visual de todas las tabiquerías, y comprobación de planeidad y plomo en un tabique por vivienda o por cada 100m^2 , la planeidad se medirá con una regla de 2m, no admitiéndose desplomes mayores a 1cm en fábricas realizadas in situ o de 5mm cuando se trate de placas.

Comprobación de la existencia de enjarjes en una vivienda por planta antes de la aplicación de guarnecidos o enlucidos.

Comprobación de la existencia de cinta en las juntas de placas de tabiquería en una una vivienda por planta.

Controles a realizar en las fachadas de ladrillo visto: macizados, espesor de juntas y nivel de las hiladas cada 30m^2 con un mínimo de uno por fachada. No se admitirán llagas $< 1\text{cm}$ ni variaciones en la horizontalidad de las hiladas de $\pm 2\text{mm}$ en un metro; tampoco desplomes $> 1\text{cm}$ por planta.

Comprobación del ancho y limpieza de cámara de aire mediante cata, se hará uno por cada 30m^2 de superficie en fachada, con un mínimo de uno por fachada, no admitiéndose variaciones $\pm 1\text{cm}$.

Comprobación de la estanquidad al agua en fachadas ligeras según indique la norma UNE-EN 13051: 2001

Mediciones in situ de aislamiento acústico, según las normas UNE EN ISO 140-4, 5 y 7.

5. Revestimientos

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

Comprobación visual de que las características aparentes de los elementos recibidos en obra se corresponden con lo indicado en el proyecto o por la DF.

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

b. Control de ejecución

En alicatados y solados, comprobación visual de la correcta aplicación (según se indique en pliego de condiciones) del mortero de agarre o adhesivo en uno por local o vivienda.

Enfoscados, guarnecidos y enlucidos, cada 200m² se comprobará visualmente que se ha realizado la ejecución de maestras.

Se realizará una inspección general (100%) del soporte y su preparación para ser pintado (planeidad aparente y humectación y limpieza previa).

Control de la ejecución de falsos techos vigilando cada 50m² la resistencia de las fijaciones colgando un peso de 50kN durante 1h.

c. Control de obra acabada

Comprobación de la planeidad del alicatado y solado en todas las direcciones en un paramento o suelo por local o vivienda. Con regla de 2m.

Planeidad del rodapié con regla de 2m cada 50m².

Se hará una inspección general (100%) del aspecto final de las superficies pintadas, revisando color, cuarteamientos, gotas, falta de uniformidad...

Planeidad de los suelos entarimados con regla de 2m cada 10m².

En falsos techos, una comprobación cada 50m² de planeidad y relleno de uniones entre placas, si las hubiera. Con regla de 2m.

En morteros de revestimiento, determinación de permeabilidad (UNE EN 1015-19: 1999) y adherencia al soporte (UNE EN 1015-12:2000); se hará una prueba por cada a partir de los 500m² de superficie.

Determinar la estabilidad dimensional de suelos de madera y parquets según UNE EN 1910:2000

6. Instalación eléctrica e iluminación

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

Inspección general de las conexiones de estructuras metálicas y armados con la red de puesta a tierra. Control de la separación entre picas en una de cada diez y comprobación de al menos una conexión en cada arqueta.

Control de trazado y montajes de líneas repartidoras, comprobando: sección del cable y montaje de bandejas y soportes; trazado de rozas y cajas en instalación empotrada; sujeción de cables y señalización de circuitos. En una vivienda por planta.

Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia); montaje y situación de mecanismos (verificación de fijación y nivelación) en una vivienda por planta.

Comprobación de todos los cuadros generales: (aspecto, dimensiones, características técnicas de los componentes, fijación de los elementos y conexionado)

Identificación y señalización o etiquetado del 100% de los circuitos y sus protecciones; conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

Comprobación cada tres plantas de la altura de la tapa de registro y de la existencia de la placa cortafuegos.

c. Control de obra acabada

Una prueba de funcionamiento del diferencial por cada uno instalado (según NTE-IEB o UNE 20460-6-61).

Prueba de disparo de automáticos por cada circuito independiente (según NTE-IEB).

Encendido de alumbrado y funcionamiento de interruptores en una vivienda por cada planta. (según NTE-IEB).

Prueba de circuitos en una base de enchufe de cada circuito en una vivienda por planta.

Resistencia de puesta a tierra en los puntos de puesta a tierra (uno en cada arqueta) y medida para el conjunto de la instalación, según UNE 20460-6-61

Medida de la continuidad de los conductores de protección, de resistencia de aislamiento de la instalación y de las corrientes de fuga según UNE 20460-6-61

7. Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

a. Control de recepción en obra.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

Inspección visual de diámetros y manguitos pasatubos, comprobación de la colocación de la tubería cada 10m.

Colocación de llaves, cada 10 unidades.

Identificación y colocación de todos los aparatos sanitarios y grifería (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión)

Comprobación general de la colocación de aislantes en las tuberías.

c. Control de obra acabada.

Prueba global de estanquidad en 24horas (someter a la red a presión doble de la de servicio, o a la de servicio si es mayor a 6 atm) comprobando la no aparición de fugas.

Prueba de funcionamiento por cada local húmedo del edificio (comprobación de los grifos y llaves y temperatura en los puntos de uso). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Instalación interior: se llena de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que no quede nada de aire. Se cierran los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. Se pone en funcionamiento la bomba hasta alcanzar la presión de prueba. Después se procede según el material. Tuberías metálicas: UNE 100 151:1988, Tuberías termoplásticas: Método A de la norma UNE ENV 12 108:2002

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

8. Instalación de telecomunicaciones

a. Control de recepción en obra.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

Una comprobación visual por planta de la conexión del cable coaxial, así como la posición y anclaje de la caja de derivación.

c. Control de obra acabada.

Prueba de recepción, una por vivienda.

9. Instalación de Calefacción y A.C.S

a. Control de recepción en obra.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible se realizarán pruebas de resistencia mecánicas y estanquidad.

Inspección visual de diámetros y manguitos pasatubos, comprobación de la colocación de la tubería cada 10m.

Comprobación general de la colocación de aislantes en las tuberías.

Características y montaje de las calderas, conductos de evacuación de humos, terminales y termostatos.

Tiempo de salida del agua a temperatura de cálculo tras el equilibrado hidráulico de la red de retorno y abierto uno a uno el grifo más alejado de cada ramal, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24h. Con el acumulador a régimen, comprobación de temperatura a la salida y en los grifos (la Tª de retorno no debe ser inferior a 3°C a la de salida).

Comprobación de la correcta conexión con el resto de instalaciones.

c. Control de obra acabada.

Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba (determinada según RITE) no debe variar en, al menos, 4 horas. En cada vivienda.

Prueba final de estanqueidad (caldera conexonada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.

Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.

Los circuitos primarios de Energía Solar para ACS de deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio durante una hora. La presión hidráulica no debe caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

10. Instalación de protección contra incendios

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Cuando el material llegue a obra con certificado adecuado, sólo se comprobarán las características aparentes. Otros controles:

Para equipo de manguera UNE 23091-4

Para extintor manual 23110-6.

b. Control de ejecución

Verificación de los datos de la central de detección de incendios.

Comprobar características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, así como su ubicación y montaje.

Comprobar instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su alineación y sujeción.

Verificar la red de tuberías de alimentación a los equipos de manguera y sprinklers: características y montaje.

Comprobar equipos de mangueras y sprinklers: características, ubicación y montaje.

c. Control de obra acabada

Prueba hidráulica de la red de mangueras y rociadores.

Prueba de funcionamiento de los detectores y de la central de alarma; una por vivienda.

Comprobar funcionamiento del bus de comunicación con el puesto central.

Una prueba del circuito de señalización por cada recorrido alternativo existente.

Verificación de funcionamiento de extintores, una prueba por cada 5 extintores.

12. Carpintería exterior e interior, y vidrio

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

Comprobación visual de las características aparentes de puertas y carpinterías.

Comprobación de las dimensiones y espesor de la parte acristalada en uno por cada 50 elementos recibidos.

b. Control de ejecución

Cada diez unidades de carpintería se inspeccionarán desplomes, deformación, fijación de cercos y premarcos y herrajes. No se admitirán desplomes mayores de 2mm por cada 1mm. En cuanto a las fijaciones no se admitirá la falta de ningún tornillo estando todos suficientemente apretados, así como la falta de empotramiento o la inexistencia del taco expansivo en la fijación a la peana.

Cada diez unidades de carpintería exterior se inspeccionará la fijación de la caja de persiana. No admitiéndose la ausencia de tornillos o que alguno no esté suficientemente apretado.

En uno por cada 50 elementos o al menos uno por planta, se comprobará la colocación de calzos, masillas y perfiles.

Cada diez unidades de persiana se comprobará la situación y el aplomado de las guías, fijación, colocación y sistema de accionamiento. No admitiéndose desplomes mayores de 2mm en 1mm.

En una de cada 10 claraboyas se controlará replanteo de huecos, ejecución de zócalo e impermeabilización.

c. Control de obra acabada

Cada diez unidades se realiza un control de apertura y accionamiento en puertas y carpinterías.

Control de apertura y cierre de la parte practicable y oscurecimiento de la persiana en el 100% de las carpinterías exteriores.

En el 100% de las persianas instaladas se comprobará subida, bajada, deslizamiento y fijación en cualquier posición.

Prueba de estanquidad al agua en un elemento de cada veinte colocados, simulación de lluvia mediante rociador de ducha aplicado a una manguera durante 8 horas.

13. Instalación fotovoltaica

a. Control de recepción en obra.

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

Inspección del 100% de la instalación, comprobando el cumplimiento de los requisitos de seguridad que estable la norma UNE EN 61730-1: 2007.

Comprobación de que la instalación permite la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

c. Control de obra acabada.

Puesta en funcionamiento general durante una semana.

14. Instalaciones de climatización

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

Comprobación visual de las características aparentes los elementos recibidos en obra.

b. Control de ejecución

Verificar características de climatizadores, fan-coils y enfriadora.

Comprobar montaje de tuberías y conductos, así como alineación y distancia entre soportes.

Verificar características y montaje de los elementos de control.

Aislamiento en tuberías, comprobación de espesores y características del material de aislamiento.

Prueba de redes de desagüe de climatizadores y fan-coils.

Conexión a cuadros eléctricos.

c. Control de obra acabada

Pruebas de funcionamiento (hidráulica y aire) una por vivienda.

Pruebas de funcionamiento eléctrico, una por vivienda.

Medición del nivel de ruido en una vivienda por planta.

Velocidad y temperatura del aire en salida y retorno, en cada vivienda.

15. Instalaciones de extracción

a. Control de recepción en obra

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

b. Control de ejecución

Comprobación de ventiladores, características y ubicación.

Comprobación de montaje de conductos, aislantes y rejillas, uno cada tres plantas..

c. Control de obra acabada

Se comprobará la ventilación de todas las viviendas.

Pruebas de estanqueidad de uniones de conductos en uno de cada 20 uniones.

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, se realizará una prueba cada cinco detectores.

Pruebas y puesta en marcha (manual y automática) en toda la instalación.

A1: Control de los componentes del hormigón *(Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido)*

Áridos: (Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos). Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado)

UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos
UNE 7133:58 Terrones de arcilla
UNE 7134:58 Partículas blandas

UNE 83210:88 EX Determinación del contenido de halógenos totales
UNE 83227:86 Determinación del pH
UNE EN 480-8:97 Residuo seco
UNE EN 196-2:96 Anhídrido sulfúrico
UNE EN 451-1:95 Óxido de calcio libre
UNE EN 451-2:95 Finura
UNE EN 196-3:96 Expansión por el método de las agujas
UNE 80217:91 Cloruros
UNE EN 196-2:96 Pérdida al fuego
UNE EN 196-1:96 Índice de actividad
UNE EN 196-2:96 Óxido de silicio

6.2. Memoria de Producción y Gestión de Residuos

La presente Memoria de Producción y Gestión de Residuos se redacta en base al Proyecto de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, en Leganés (Madrid) en la zona de vestuarios y despachos, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

De acuerdo con el RD 105/2008 y conforme a lo dispuesto en el art. 4, se desarrolla el siguiente contenido:

- 1- Identificación de los residuos que se van a generar
- 2- Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo.
- 3- Medidas de prevención de generación de residuos.
- 4- Medidas para la separación de residuos.
- 5- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.
- 6- Normativa de aplicación.
- 7- Pliego de condiciones.

4.2.1. Identificación de los residuos que se van a generar

La estimación de residuos a generar figura en la tabla a continuación. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras.

Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos).

No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.

Es previsible la generación de residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como disolventes, pinturas, etc. y de sus envases contaminados si bien su estimación habrá de hacerse en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozcan las condiciones de suministro y aplicación de tales materiales.

Descripción según Art. 17 del Anexo III de la ORDEN MAM/304/2002	Cód. LER.	
A.1.: RCDs Nivel I		
1. Tierras y pétreos de la excavación		
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	17 05 04	X
Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	17 05 06	
Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	17 05 08	
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
Mezclas Bituminosas distintas a las del código 17 03 01	17 03 02	X
2. Madera		

Madera	17 02 01	X
3. Metales (incluidas sus aleaciones)		
Cobre, bronce, latón	17 04 01	
Aluminio	17 04 02	
Plomo	17 04 03	
Zinc	17 04 04	
Hierro y Acero	17 04 05	
Estaño	17 04 06	
Metales Mezclados	17 04 07	X
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	17 04 11	X
4. Papel		
Papel	20 01 01	X
5. Plástico		
Plástico	17 02 03	X
6. Vidrio		
Vidrio	17 02 02	X
7. Yeso		
Materiales de Construcción a partir de Yeso distintos de los 17 08 01	17 08 02	X

RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena, grava y otros áridos		
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	01 04 08	X
Residuos de arena y arcilla	01 04 09	X
2. Hormigón		
Hormigón	17 01 01	X
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	X
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
Ladrillos	17 01 02	X
Tejas y Materiales Cerámicos	17 01 03	X
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	17 01 07	X
4. Piedra		
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	X

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
Residuos biodegradables	20 02 01	X
Mezclas de residuos municipales	20 03 01	X
2. Potencialmente peligrosos y otros		
Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas	17 01 06	X
Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	17 02 04	
Mezclas Bituminosas que contienen alquitrán de hulla	17 03 01	X
Alquitrán de hulla y productos alquitranados	17 03 03	
Residuos Metálicos contaminados con sustancias peligrosas	17 04 09	
Cables que contienen Hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's	17 04 10	
Materiales de Aislamiento que contienen Amianto	17 06 01	
Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	17 06 03	X
Materiales de construcción que contienen Amianto	17 06 05	
Materiales de Construcción a partir de Yeso contaminados con SP's	17 08 01	
Residuos de construcción y demolición que contienen Mercurio	17 09 01	
Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	17 09 02	
Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	17 09 03	
Materiales de aislamiento distintos de los 17 06 01 y 17 06 03	17 06 04	
Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas	17 05 03	
Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	17 05 05	
Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	17 05 07	

Absorbentes contaminados (trapos...)	15 02 02	
Aceites usados (minerales no clorados de motor...)	13 02 05	
Filtros de aceite	16 01 07	
Tubos fluorescentes	20 01 21	
Pilas alcalinas y salinas	16 06 04	
Pilas botón	16 06 03	
Envases vacíos de metal contaminados	15 01 10	X
Envases vacíos de plástico contaminados	15 01 10	X
Sobrantes de pintura	08 01 11	X
Sobrantes de disolventes no halogenados	14 06 03	
Sobrantes de barnices	08 01 11	
Sobrantes de desencofrantes	07 07 01	
Aerosoles vacíos	15 01 11	
Baterías de plomo	16 06 01	
Hidrocarburos con agua	13 07 03	
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01, 02 y 03	17 09 04	

4.2.2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo

Se estima en función de las categorías del punto anterior.

a) Construcción: en ausencia de datos más contrastados, pueden manejarse parámetros estimativos con fines estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m² construido con una densidad tipo del orden de 1,5 tn/m³ a 0,5 tn/m³.

En ausencia de datos más contrastados manejamos parámetros estimativos estadísticos, obtenidos de: Plan Nacional de Residuos de la Construcción y Demolición 2001-2005.

Decreto 189/2005, de 13-12-2005, por el que se aprueba el Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

ITEC: Instituto Tecnológico de la construcción de Cataluña.

Precios de la Construcción de Centro editado por el Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Guadalajara.

S m ² superficie construida	V m ³ volumen de residuos (S x 0,2)	D Densidad tipo entre 1,5 u 0,5 Tn/m ³	Tn total Toneladas de residuo (v x d)
463,8	92,76	0,77	71,35

Una vez se obtiene el dato global de Tn de RCDs por m² construido, utilizando los estudios realizados en base al Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se podría estimar el peso por tipología de residuos.

Evaluación teórica del peso por tipología de RCD	% en peso	Tn Toneladas de cada tipo de RCD (Tn tot x %)
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto	0,05	3,57
2. Madera	0,04	2,85
3. Metales	0,025	1,78
4. Papel	0,003	0,21
5. Plástico	0,015	1,07
6. Vidrio	0,005	0,36
7. Yeso	0,002	0,14
Total estimación (Tn)		9,99

RCD: Naturaleza pétreas		
1. Arena, grava y otros áridos	0,04	2,85
2.Hormigón	0,12	8,56
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	0,54	38,53
4. Piedra	0,05	3,57
Total estimación (Tn)		53,52
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros		
1.Basura	0,07	4,99
2. Pot. Peligrosos y otros	0,04	2,85
Total estimación (Tn)		7,85

Estimación del volumen de los RCD según el peso evaluado:

R Residuo	Tn	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 tn/m³	V m³ volumen residuos (Tn / d)
RCD: Naturaleza no pétreo			
Asfalto	3,57	1	3,57
Madera	2,85	0,5	1,43
Metales	1,78	0,5	0,89
Papel	0,21	1,5	0,32
Plástico	1,07	0,5	0,54
Vidrio	0,36	1	0,36
Yeso	0,14	0,5	0,07
TOTAL			7,17
RCD: Naturaleza pétreo			
Arena, grava y otros áridos	2,85	1,5	4,28
Hormigón	8,56	0,5	4,28
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	38,53	1	38,53
Piedra	3,57	0,5	1,78
TOTAL			48,88
RCD: Potencialmente Peligrosos y otros			
Basura	4,99	0,5	2,50
Otros	2,85	0,5	1,43
TOTAL			3,92

4.2.3. Medidas de prevención de generación de residuos

Se proponen las siguientes pautas que deberán interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los objetivos del presente estudio:

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra. Para ello Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras. Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra. Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolver al proveedor.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.
- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.

También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

Para prevenir la generación de residuos se preverá en la obra un lugar de almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del Constructor.

4.2.4. Medidas para la separación de residuos.

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior. Se prevén las siguientes medidas:

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado. La recogida y tratamiento será objeto del Plan de Gestión de Residuos.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá el transporte a un vertedero autorizado para los residuos de construcción o punto limpio si lo considera necesario.

4.2.5. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra: **419.584,77 €**

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (cálculo fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)*	Precio gestión en Planta/ Vertedero/Cantera/Gestor (€/m³)**	Importe (€)	% del Presupuesto de la Obra
A.1.: RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	356,28	12.96	4.617,39€	1,10%
A.2.: RCDs Nivel II				
Rcd Naturaleza no Pétrea	7,17m³	13	93,22€	0,022%
Rcd Naturaleza Pétrea	48,88 m³	13	635,41€	0,150%
RCD:Potencialmente peligrosos	3,92 m³	13	51,02€	0,012%
% total del Presupuesto de obra (A.1.+A.2)			5.397,72€	1.46 %

* Para los RCDs de Nivel II, se utilizarán los datos del punto 2 de la presente Memoria de Producción y Gestión de Residuos.

*** Para la estimación del presupuesto de gestión de residuos se han considerado 15€/m³ que incluye la separación de residuos, las operaciones del gestor y el transporte.*

4.2.6. Normativa de aplicación

Normativa nacional:

RESIDUOS EN CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. RD: 105/2008 de 1 de Febrero del Ministerio de la Presidencia BOE: 13-FEB-2008

LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Orden MAM 304/2002, de 8 de Febrero, del Ministerio de Medio Ambiente BOE: 19-FEB-2002

CORRECCIÓN ERRORES: LISTA EUROPEA DE RESIDUOS. Corrección errores Orden MAM 304/2002, de 8 de Febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. BOE: 12-MAR-2002

LEY DE RESIDUOS. Ley 10/1998 de 21 de Abril, de la Jefatura de Estado. BOE: 22-ABR-1998

Normativa municipal:

ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio por la que se regula la gestión de residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid. BOCM: 07-AGOSTO-2009

4.2.7. Pliego de condiciones

OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS. (ARTÍCULO 4 RD 105/2008)

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa. Esta documentación será conservada durante cinco años.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE LOS RESIDUOS EN LA OBRA. (ARTÍCULO 5 RD 105/2008)

Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditado. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas.

Esta clasificación, que es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (indicado en el apartado 3), puede ser dispensada por Consejería de Medio Ambiente, de forma excepcional.

Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA. (ARTÍCULO 5 RD105/2008)

Aprobar el Plan de gestión de residuos. Este Plan, aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

En relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la administración competente en Medio Ambiente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales.

Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.

En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición.

En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.

Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

6.3. Cumplimiento de Accesibilidad

El edificio cumple lo establecido en el Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas de la Comunidad de Madrid, y en el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad del Código Técnico de la Edificación, que se desarrolla en el apartado 3 de la presente Memoria.

Aunque el proyecto se trata de un edificio de uso privado, el acceso y uso del mismo se adapta a las necesidades de las personas con limitación de movilidad o sensoriales puesto que satisface las exigencias siguientes:

- a) Los accesos al interior de la edificación desde la parcela son itinerarios adaptados, de acuerdo con la Norma 2.
- b) Dispone de itinerarios interiores que comunican el acceso con las dependencias y servicios del edificio, permitiendo su recorrido y la utilización de los elementos, instalaciones y mobiliario que se sitúan en ellas. El itinerario interior adaptado cumplirá los requerimientos de la Norma 1.
- c) Cuenta con aseos y duchas adaptadas, según las condiciones establecidas en la Norma 6.

NORMA 1. Itinerario interior

Itinerario horizontal adaptado

Las dependencias del edificio se desarrollan en un solo nivel en planta baja sin rampas ni desniveles.

Los distribuidores y espacios de espera reúnen las características de recorrido adaptado, puesto que todos tienen una anchura mayor de 120 cm y 210 cm de altura, sin ningún obstáculo que reduzca o altere su tamaño desde los accesos a la edificación hasta todas las dependencias de uso público del edificio.

Elementos

Todas las puertas de acceso a zonas de uso público tienen una altura libre de 210 cm y un ancho de 80 cm.

En las puertas de vidrio, éste será de seguridad.

NORMA 2. Itinerario exterior

El edificio cuenta en los accesos con una pequeña rampa de 1.66m de desarrollo al 2% desde parcela.

El pavimento proyectado es de baldosas de hormigón, duro y estable y sin piezas sueltas. No presentará cejas, resaltes, bordes o huecos que hagan posible el tropiezo de las personas, ni será deslizante en seco o en mojado.

NORMA 6. Aseos y baños

En los edificios de uso público, así como en parques, jardines, plazas y espacios libres públicos, los espacios y elementos de los aseos y baños adaptados y los del resto de baños y aseos serán comunes. Dichos espacios y elementos dispondrán de las condiciones funcionales y dotaciones que garanticen la accesibilidad.

b) Cumplen los siguientes requisitos:

1. La entrada y uso de estos espacios y de todos sus elementos, estará permanentemente disponible para su utilización inmediata por cualquier usuario. En ningún caso las puertas de los mismos podrán permanecer cerradas a los usuarios.

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

2. Las puertas y huecos de paso permitirán un ancho libre mínimo de 80 cm. Su altura libre mínima no será inferior a los 210 cm. Las correspondientes al acceso al aseo o baño y las existentes dentro del mismo, contarán con alto contraste de color en relación con el de las áreas adyacentes. De igual forma, las manillas o tiradores de las mismas habrán de diferenciarse cromáticamente con respecto a la propia puerta.

3. Contarán con unas dimensiones mínimas que permitan inscribir dos cilindros concéntricos superpuestos libres de obstáculos: El inferior desde el suelo hasta una altura de 30 cm, con un diámetro de 150 cm, y el superior hasta una altura de 210 cm medidos desde el suelo y un diámetro de 130 cm. Todo ello de forma que se garantice a los usuarios la realización de una rotación de 360° y el acceso a los elementos adaptados.

4. El suelo será antideslizante tanto en seco como en mojado. Al igual que las paredes, no deberá producir reflejos que comporten deslumbramiento. En ningún caso existirán resaltes o rehundidos.

5. La iluminación general del espacio será uniforme. No se podrán instalar mecanismos de control temporizados.

6. La localización del aseo adaptado se señalará con el logotipo internacional de accesibilidad, SIA

7. Al menos el área de paramento adyacente a la proyección de los aparatos sanitarios y accesorios se diferenciará de estos mediante alto contraste de color.

9. En ningún caso existirán conducciones o canalizaciones al descubierto sin la protección o aislamiento térmico necesarios.

10. Al menos una de las cabinas de aseo deberá ser accesible. Para ello habrá de cumplir los siguientes requisitos:

— Dispondrá de puertas batientes hacia fuera.

— Contará con un inodoro en el que la altura del asiento esté comprendida entre 45 y 50 cm medidos desde el suelo.

Permitirá todas las posibles transferencias, para ello dispondrá de espacio libre a ambos lados de 80 cm de ancho y las barras de apoyo serán adecuadas. En cualquier caso, las horizontales laterales serán abatibles y las horizontales posteriores no forzarán la posición del usuario. En ambos supuestos, la altura estará comprendida entre 70 y 75 cm medidos desde el suelo.

Dispondrá de mecanismos de descarga cuya acción será táctil, de presión o palanca. Dichos mecanismos estarán situados a una altura entre 70 y 120 cm.

— Poseerá un sistema de llamada de auxilio desde el interior, de manera que, por su localización, señalización y forma, permita ser utilizado por todos los usuarios con facilidad. Sus puertas dispondrán de un mecanismo que permita desbloquear las cerraduras desde el exterior en caso de emergencia.

11. Al menos uno de los lavabos y uno de los equipos de accesorios deberán ser accesibles, para ello habrán de cumplir los siguientes requisitos:

— La parte inferior del lavabo se situará a una altura mínima de 70 cm hasta un fondo mínimo de 25 cm y su parte superior a una altura comprendida entre 80 y 85 cm, ambas medidas desde el suelo. En todo caso, su colocación permitirá la completa aproximación frontal al mismo y a su grifería. Los mecanismos de accionamiento de la grifería serán de palanca, táctiles o de detección de presencia.

— El equipo de accesorios se situará a una altura entre 70 y 120 cm y la parte inferior de los espejos a una altura máxima de 90 cm, ambas medidas desde el suelo.

6.4. Cumplimiento de normativa técnica

De acuerdo con el artículo 1º A). Uno, del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la ejecución de las obras deberán observarse las normas vigentes aplicables sobre construcción. A tal fin se incluye la siguiente

relación no exhaustiva de la normativa técnica aplicable, que lo será en función de la naturaleza del objeto del proyecto:

ÍNDICE

0) Normas de carácter general

0.1 Normas de carácter general

1) Estructuras

1.1 Acciones en la edificación

1.2 Acero

1.3 Fabrica de Ladrillo

1.4 Hormigón

1.5 Madera

1.6 Cimentación

2) Instalaciones

2.1 Agua

2.2 Ascensores

2.3 Audiovisuales y Antenas

2.4 Calefacción, Climatización y Agua Caliente Sanitaria

2.5 Electricidad

2.6 Instalaciones de Protección contra Incendios

3) Cubiertas

3.1 Cubiertas

4) Protección

4.1 Aislamiento Acústico

4.2 Aislamiento Térmico

4.3 Protección Contra Incendios

4.4 Seguridad y Salud en las obras de Construcción

4.5 Seguridad de Utilización

5) Barreras arquitectónicas

5.1 Barreras Arquitectónicas

6) Varios

6.1 Instrucciones y Pliegos de Recepción

6.2 Medio Ambiente

6.3 Otros

ANEXO 1: COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

0.1) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Ordenación de la edificación
LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 6-NOV-1999

MODIFICADA POR:
Artículo 82 de la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social
LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2001

Artículo 105 de la Ley 53/2002, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social
LEY 53/2002, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-2002

Artículo 15 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Disposición final tercera de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

Disposición final tercera de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones
LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-MAY-2014
Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Disposición final tercera de la Ley 20/2015, de 14 de julio, de ordenación, supervisión y solvencia de entidades aseguradoras y reaseguradoras
LEY 20/2015, de 14 de julio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 15-JUL-2015

Código Técnico de la Edificación
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006
Corrección de errores y erratas: B.O.E. 25-ENE-2008

DEROGADO EL APARTADO 5 DEL ARTÍCULO 2 POR:
Disposición derogatoria única de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas
LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 27-JUN-2013

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 23-OCT-2007
Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

MODIFICADO POR:
Modificación del Real Decreto 1371/2007, de 19-OCT
Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 18-OCT-2008

Modificación de determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación , aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre

Orden 984/2009, de 15 de abril, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 23-ABR-2009

Corrección de errores y erratas: B.O.E. 23-SEP-2009

Modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

Modificación del Código Técnico de la Edificación (CTE) aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo

Disposición final segunda, del Real Decreto 410/2010, de 31 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 22-ABR-2010

Sentencia por la que se declara la nulidad del artículo 2.7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la definición del párrafo segundo de uso administrativo y la definición completa de uso pública concurrencia, contenidas en el documento SI del mencionado Código

Sentencia de 4 de mayo de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,

B.O.E.: 30-JUL-2010

Disposición final undécima de la Ley 8/2013, de 26 de junio, de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas

LEY 8/2013, de 26 de junio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 27-JUN-2013

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"

ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 12-SEP-2013

Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

Procedimiento básico para la certificación energética de los edificios

REAL DECRETO 235/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-ABR-2013

Corrección de errores: B.O.E. 25-MAY-2013

1) ESTRUCTURAS

1.1) ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

DB SE-AE. Seguridad estructural - Acciones en la Edificación.

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Norma de Construcción Sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

REAL DECRETO 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento

B.O.E.: 11-OCT-2002

1.2) ACERO

DB SE-A. Seguridad Estructural - Acero
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

Instrucción de Acero Estructural (EAE)
REAL DECRETO 751/2011, de 27 de mayo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 23-JUN-2011
Corrección errores: 23-JUN-2012

1.3) FÁBRICA

DB SE-F. Seguridad Estructural Fábrica
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

1.4) HORMIGÓN

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE"
REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 22-AGO-2008
Corrección errores: 24-DIC-2008

MODIFICADO POR:
Sentencia por la que se declaran nulos los párrafos séptimo y octavo del artículo 81 y el anejo 19
Sentencia de 27 de septiembre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 1-NOV-2012

1.5) MADERA

DB SE-M. Seguridad estructural - Estructuras de Madera
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

1.6) CIMENTACIÓN

DB SE-C. Seguridad estructural - Cimientos
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

2) INSTALACIONES

2.1) AGUA

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 21-FEB-2003

MODIFICADO POR:
Real Decreto 1120/2012, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2012

Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad, por el que se establecen los criterios técnico-
Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain,
calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

sanitarios de las piscinas
B.O.E.: 11-OCT-2013
Corrección de errores B.O.E.: 12-NOV-2013

DESARROLLADO EN EL ÁMBITO DEL MINISTERIO DE DEFENSA POR:
Orden DEF/2150/2013, de 11 de noviembre, del Ministerio de Defensa
B.O.E.: 19-NOV-2013

DB HS. Salubridad (Capítulos HS-4, HS-5)
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

2.2) ASCENSORES

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores
REAL DECRETO 203/2016 de 20 de mayo de 2016, del Ministerio de Industria ,Energía y Turismo
B.O.E.: 25-MAY-2016

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
(sólo están vigentes los artículos 11 a 15, 19 y 23, el resto ha sido derogado por el Real Decreto 1314/1997, excepto el art.10, que ha sido derogado por el Real Decreto 88/20013, de 8 de febrero)
REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 11-DIC-1985

MODIFICADO POR:
Art 2º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes
REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 04-FEB-2005

DEROGADO LOS ARTÍCULOS 2 Y 3 POR:
Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre
REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 22-FEB-2013

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
RESOLUCIÓN de 27 de abril de 1992, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
B.O.E.: 15-MAY-1992

Instrucción Técnica Complementaria AEM 1 "Ascensores" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, aprobado por Real Decreto 229/1985, de 8 de noviembre
 REAL DECRETO 88/2013, de 8 de febrero, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
 B.O.E.: 22-FEB-2013
 Corrección errores: 9-MAY-2013

MODIFICADO POR:

Disp. Final Primera del Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores
 B.O.E.: 25-MAY-2010

2.3) AUDIOVISUALES Y ANTENAS

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
 REAL DECRETO LEY 1/1998, de 27 de febrero, de la Jefatura del Estado
 B.O.E.: 28-FEB-1998

MODIFICADO POR:

Modificación del artículo 2, apartado a), del Real Decreto-Ley 1/1998
 Disposición Adicional Sexta, de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Jefatura del Estado, de Ordenación de la Edificación
 B.O.E.: 06-NOV-1999

Disposición final quinta de la Ley 9/2014, de 9 de mayo, de Telecomunicaciones
 LEY 9/2014, de 9 de mayo, de Jefatura del Estado
 B.O.E.: 10-MAY-2014
 Corrección erratas: B.O.E. 17-MAY-2014

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.
 REAL DECRETO 346/2011, de 11 de marzo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
 B.O.E.: 1-ABR-2011
 Corrección errores: 18-OCT-2011

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.
 ORDEN 1644/2011, de 10 de junio de 2011, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
 B.O.E.: 16-JUN-2011

MODIFICADO POR:

Sentencia por la que se anula el inciso "debe ser verificado por una entidad que disponga de la independencia necesaria respecto al proceso de construcción de la edificación y de los medios y la capacitación técnica para ello" in fine del párrafo quinto
 Sentencia de 9 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
 B.O.E.: 1-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso "en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación", incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10.
 Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
 B.O.E.: 7-NOV-2012

Sentencia por la que se anula el inciso “en el artículo 3 del Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación”, incluido en los apartados 2.a) del artículo 8; párrafo quinto del apartado 1 del artículo 9; apartado 1 del artículo 10 y párrafo tercero del apartado 2 del artículo 10; así como el inciso “a realizar por un Ingeniero de Telecomunicación o un Ingeniero Técnico de Telecomunicación” de la sección 3 del Anexo IV.

Sentencia de 17 de octubre de 2012, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo,
B.O.E.: 7-NOV-2012

2.4) CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)
REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 29-AGO-2007
Corrección errores: 28-FEB-2008

MODIFICADO POR:
Art. segundo del Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 18-MAR-2010
Corrección errores: 23-ABR-2010

Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 11-DIC-2009
Corrección errores: 12-FEB-2010
Corrección errores: 25-MAY-2010

Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 13-ABR-2013
Corrección errores: 5-SEP-2013

Disp. Final tercera del Real Decreto 56/2016, de 12 de febrero, por el que se transpone la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía
B.O.E.: 13-FEB-2016

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11
REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 4-SEPT-2006

MODIFICADO POR:
Art 13º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 “Instalaciones petrolíferas para uso propio”
REAL DECRETO 1427/1997, de 15 de septiembre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 23-OCT-1997
Corrección errores: 24-ENE-1998

MODIFICADA POR:
Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R. D. 2085/1994, de 20-OCT, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-SET, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-DIC.
REAL DECRETO 1523/1999, de 1 de octubre, del Ministerio de Industria y Energía
B.O.E.: 22-OCT-1999
Corrección errores: 3-MAR-2000

Art 6º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial , para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, del Ministerio de Sanidad y Consumo
B.O.E.: 18-JUL-2003

DB HE. Ahorro de Energía (Capítulo HE-4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)
Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO. 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:
Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"
ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento
B.O.E.: 12-SEP-2013
Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

2.5) ELECTRICIDAD

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51
REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología
B.O.E.: suplemento al nº 224, 18-SEP-2002

Anulado el inciso 4.2.C.2 de la ITC-BT-03 por:
SENTENCIA de 17 de febrero de 2004 de la Sala Tercera del Tribunal Supremo
B.O.E.: 5-ABR-2004

MODIFICADO POR:
Art 7º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 22-MAY-2010

Nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
REAL DECRETO 1053/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo
B.O.E.: 31-DIC-2014

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico
RESOLUCIÓN de 18 de enero 1988, de la Dirección General de Innovación Industrial
B.O.E.: 19-FEB-1988

Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias EA-01 a EA-07
REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
B.O.E.: 19-NOV-2008

2.6) INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
 REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria y Energía
 B.O.E.: 14-DIC-1993
 Corrección de errores: 7-MAY-1994

MODIFICADO POR:

Art 3º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre
 REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio
 B.O.E.: 22-MAY-2010

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo
 ORDEN, de 16 de abril de 1998, del Ministerio de Industria y Energía
 B.O.E.: 28-ABR-1998

3) CUBIERTAS

3.1) CUBIERTAS

DB HS-1. Salubridad
 Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
 B.O.E.: 28-MAR-2006

4) PROTECCIÓN

4.1) AISLAMIENTO ACÚSTICO

DB HR. Protección frente al ruido
 REAL DECRETO 1371/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de Vivienda
 B.O.E.: 23-OCT-2007
 Corrección de errores: B.O.E. 20-DIC-2007

4.2) AISLAMIENTO TÉRMICO

DB-HE-Ahorro de Energía
 Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda
 B.O.E.: 28-MAR-2006

ACTUALIZADO POR:

Actualización del Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía"
 ORDEN FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, del Ministerio de Fomento
 B.O.E.: 12-SEP-2013
 Corrección de errores: B.O.E. 8-NOV-2013

4.3) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DB-SI-Seguridad en caso de Incendios

Código Técnico de la Edificación. REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 28-MAR-2006

Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.

REAL DECRETO 2267/2004, de 3 Diciembre, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 17-DIC-2004

Corrección errores: 05-MAR-2005

MODIFICADO POR:

Art 10º de la modificación de diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial, para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre

REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio

B.O.E.: 22-MAY-2010

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

REAL DECRETO 842/2013, de 31 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-NOV-2013

4.4) SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 25-OCT-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 29-MAY-2006

Disposición final tercera del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Artículo 7 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

DEROGADO EL ART.18 POR:

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

Prevención de Riesgos Laborales

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 10-NOV-1995

DESARROLLADA POR:
Desarrollo del artículo 24 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales
REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-2004

MODIFICADA POR:
Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Ley de Acompañamiento de los presupuestos de 1999)
LEY 50/1998, de 30 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 31-DIC-1998

Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales
LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de la Jefatura del Estado
B.O.E.: 13-DIC-2003

Artículo 8 y Disposición adicional tercera de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio
LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 23-DIC-2009

Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 31-ENE-1997

MODIFICADO POR:
Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 1-MAY-1998

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales
B.O.E.: 29-MAY-2006

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 04-JUL-2015

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
REAL DECRETO 899/2015, de 9 de octubre, del Ministerio de Empleo y Seguridad Social
B.O.E.: 1-MAY-1998

DEROGADA LA DISPOSICIÓN TRANSITORIA TERCERA POR:
REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración
B.O.E.: 23-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas

ORDEN 2504/2010, de 20 de septiembre, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 28-SEP-2010

Corrección errores: 22-OCT-2010

Corrección errores: 18-NOV-2010

MODIFICADA POR:

Modificación de la Orden 2504/2010, de 20 sept

ORDEN 2259/2015, de 22 de octubre

B.O.E.: 30-OCT-2015

Señalización de seguridad en el trabajo

REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 485/1997

REAL DECRETO 598/2015, de 3 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 04-JUL-2015

Seguridad y Salud en los lugares de trabajo

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Manipulación de cargas

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 23-ABR-1997

Utilización de equipos de protección individual

REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 12-JUN-1997

Corrección errores: 18-JUL-1997

Utilización de equipos de trabajo

REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 7-AGO-1997

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-NOV-2004

Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-ABR-2006

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

electromagnéticos

REAL DECRETO 299/2016, de 22 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 29-JUL-2016

Regulación de la subcontratación

LEY 32/2006, de 18 de Octubre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 19-OCT-2006

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de Octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción

REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales

B.O.E.: 25-AGO-2007

Corrección de errores: 12-SEP-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 327/2009, de 13 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 14-MAR-2009

Modificación del Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto

REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, del Ministerio de Trabajo e Inmigración

B.O.E.: 23-MAR-2010

MODIFICADA POR:

Artículo 16 de la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio

LEY 25/2009, de 22 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 23-DIC-2009

4.5) SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

5) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

5.1) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Real Decreto por el que se aprueban las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.

REAL DECRETO 505/2007, de 20 de abril, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-MAY-2007

MODIFICADO POR:

La Disposición final primera de la modificación del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DESARROLLADO POR:

Desarrollo del documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados

Orden 561/2010, de 1 de febrero, del Ministerio de Vivienda

B.O.E.: 11-MAR-2010

DB-SUA-Seguridad de utilización y accesibilidad

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, del Ministerio de Vivienda
B.O.E.: 11-MAR-2010

Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social
REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2013, de 29 de noviembre, del Ministerio de Sanidad,
Servicios Sociales e Igualdad
B.O.E.: 3-DIC-2013

6) VARIOS

6.1) INSTRUCCIONES Y PLIEGOS DE RECEPCIÓN

Instrucción para la recepción de cementos "RC-16"
REAL DECRETO 256/2016, de 10 de junio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 25-JUN-2016

Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción en aplicación de la Directiva 89/106/CEE
REAL DECRETO 1630/1992, de 29 de diciembre, del Ministerio de Relación con las Cortes y de la Secretaría del
Gobierno
B.O.E.: 09-FEB-1993

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, en aplicación de la Directiva 93/68/CEE.
REAL DECRETO 1328/1995, de 28 de julio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 19-AGO-1995

Ampliación de los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a
las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en
vigor del mercado CE relativo a varias familias de productos de construcción
Resolución de 21 de junio de 2016, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa
B.O.E.: 29-JUN-2016

6.2) MEDIO AMBIENTE

Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas
DECRETO 2414/1961, de 30 de noviembre, de Presidencia de Gobierno
B.O.E.: 7-DIC-1961
Corrección errores: 7-MAR-1962

DEROGADOS el segundo párrafo del artículo 18 y el Anexo 2 por:

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos
durante el trabajo
REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 1-MAY-2001

DEROGADO por:

Calidad del aire y protección de la atmósfera
LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Jefatura del Estado
B.O.E.: 16-NOV-2007

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto
público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas
por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e
impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art. 33)
REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Instrucciones complementarias para la aplicación del Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

ORDEN de 15 de marzo de 1963, del Ministerio de la Gobernación

B.O.E.: 2-ABR-1963

Ruido

LEY 37/2003, de 17 de noviembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 18-NOV-2003

DESARROLLADA POR:

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.

REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 17-DIC-2005

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.

Disposición final primera del REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

Desarrollo de la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 23-OCT-2007

MODIFICADO POR:

Modificación del Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas .

REAL DECRETO 1038/2012, de 6 de julio, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 26-JUL-2012

MODIFICADA POR:

Medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas autónomas contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. (Art.31)

REAL DECRETO-LEY 8/2011, de 1 de julio, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 7-JUL-2011

Corrección errores: B.O.E.: 13-JUL-2011

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 13-FEB-2008

Evaluación ambiental

LEY 21/2013, de 9 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 11-DIC-2013

6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2010

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1) INSTALACIONES

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.

ORDEN 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-FEB-1995

MODIFICADA POR:

Modificación de los puntos 2 y 3 del Anexo I de la Orden 2106/1994 de 11 NOV

ORDEN 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica

B.O.C.M.: 11-ABR-2002

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M.: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas
Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno
B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TECNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:
Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid
ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 13-FEB-2014

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.
DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 28-MAY-1999

3) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental
LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid
B.O.E.: 24-JUL-2002
B.O.C.M. 1-JUL-2002

MODIFICADA POR:
Art. 21 de la Ley 2/2004, de 31 de mayo, de Medidas Fiscales y administrativas
B.O.C.M.: 1-JUN-2004

Art. 20 de la Ley 3/2008, de 29 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas
B.O.C.M.: 30-DIC-2008

Art. 16 de la Ley 9/2015, de 28 de diciembre, de Medidas Fiscales y administrativas
B.O.C.M.: 31-DIC-2015

Regulación de la gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad de Madrid
ORDEN 2726/2009, de 16 de julio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 7-AGO-2009

4) ANDAMIOS

Requisitos mínimos exigibles para el montaje, uso, mantenimiento y conservación de los andamios tubulares utilizados en las obras de construcción
ORDEN 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid
B.O.C.M.: 14-JUL-1998

6.5. Memoria de estructuras

INDICE

1.	DATOS DE PARTIDA.....	104
1.1.	CIMENTACIÓN.....	104
1.2.	ESTRUCTURA.....	104
1.3.	NORMATIVA APLICABLE.....	104
2.	METODO DE CÁLCULO.....	105
2.1.	CALCULO POR ORDENADOR.....	105
2.2.	HORMIGÓN ARMADO.....	105
2.3.	ACERO LAMINADO Y CONFORMADO.....	106
2.4.	ASIENTOS ADMISIBLES Y LIMITES DE DEFORMACIÓN.....	106
3.	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR.....	108
3.1.	HORMIGÓN ARMADO.....	108
3.4.	ENSAYOS A REALIZAR.....	109
4.	ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.....	110
4.1.	CARGAS SUPERFICIALES GRAVITATORIAS.....	110
4.2.	CARGAS LINEALES GRAVITATORIAS.....	110
4.3.	ACCIONES DE VIENTO.....	110
4.4.	ACCIONES TERMICAS Y REOLOGICAS.....	111
4.5.	ACCIONES SISMICAS.....	111
5.	COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS.....	112
5.1.	HORMIGÓN ARMADO.....	112
5.2.	ACERO LAMINADO Y CONFORMADO.....	113
5.3.	ACCIONES CARACTERISTICAS.....	113
6.	CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SI.....	115
7.	ANEXOS DE CÁLCULO.....	116
7.1.	LISTADOS GENERALES DE CALCULO DE CALCULO.....	116
7.2.	COMPROBACIÓN PILARES.....	128
7.3.	COMPROBACIÓN CIMENTACIÓN.....	129

1. DATOS DE PARTIDA.

La presente memoria describe las consideraciones de cálculo adoptadas para el dimensionamiento y solución de los elementos estructurales del proyecto de una edificación destinada a un uso de oficinas, dentro de las instalaciones del Instituto Psiquiátrico José Germain en Avenida de Aragón s/n 28915 Leganés (Madrid).

La estructura en conjunto está diseñada para una posible ampliación anexa con uso de almacén.

1.1. CIMENTACIÓN.

La cimentación se resuelve mediante zapatas aisladas. Bajo las zapatas será necesario la ejecución de pozos de cimentación hasta llegar a cota de terreno firme. Se estima una profundidad de los pozos, hasta alcanzar el terreno firme de 3,00 metros.

La tensión admisible considerara es de 0,3 Mpa

En planta baja se realiza una losa de hormigón armado autoportante de 25cm de espesor apoyadas sobre las zapatas, al considerarse el terreno no apto para que una solera apoye superficialmente.

1.2. ESTRUCTURA.

La estructura se resuelve con pilares metálicos (2 UPN en cajón) y vigas de hormigón armado,

Los forjados de la zona de vestuarios y oficinas son unidireccionales de semivigueta pretensada y bovedilla de hormigón, con un canto total de 30cms.

1.3. NORMATIVA APLICABLE.

Los diferentes elementos de la estructura cumplirán con la normativa actualmente vigente:

- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural.
- CTE. Código técnico de la Edificación.
 - DB SE (Seguridad estructural)
 - DB SE-AE (Acciones en la edificación)
 - DB SE-A (Estructuras acero)
 - DB SE-C (Cimientos)
 - DB SE-SI (Seguridad en caso de incendio)
- EAE 2011 estructuras de acero
- NCSE-02. Norma sismorresistente.

2.3. ACERO LAMINADO Y CONFORMADO.

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

2.4. ASIENTOS ADMISIBLES Y LIMITES DE DEFORMACIÓN.

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características del edificio, se considera aceptable un asiento total máximo admisible de 2,5 cm. Y se limita la distorsión angular entre asientos entre dos puntos a 1/500 VER 2.4.3 cte-c

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de flecha pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos se establecen los siguientes límites:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
1.-Integridad de los elementos constructivos (ACTIVA)	Característica G+Q	1/500	1/400	1/300
2.-Confort de usuarios (INSTANTÁNEA)	Característica de sobrecarga Q	1/350	1/350	1/350
3.-Apariencia de la obra (TOTAL a tiempo infinito)	Casi-permanente G+ψ_2Q	1/300 L/500+1cm	1/300 L/500+1cm	1/300 L/500+1cm

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta/H < 1/500$

3.2. ACEROS LAMINADO.

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm²)	275				
Acero en Chapas	Clase y Designación	S275				
	Límite Elástico (N/mm²)	275				

3.3. UNIONES ENTRE ELEMENTOS

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras	Según CTE DB SE-A				
	Tornillos Ordinarios					
	Tornillos Pretensado					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-500-S				

3.4. ENSAYOS A REALIZAR.

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 86 y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

4. ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.

4.1. CARGAS SUPERFICIALES GRAVITATORIAS

4.1.1. PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

<i>Planta</i>	<i>Zona</i>	<i>Carga en KN/m²</i>
<i>Planta baja</i>	<i>Toda</i>	1.50
<i>Cubierta 1</i>	<i>Toda</i>	3.30
<i>Cubierta 2</i>	<i>Toda</i>	3.30

4.1.2. TABIQUERÍA

<i>Planta</i>	<i>Zona</i>	<i>Carga en KN/m²</i>
<i>Planta baja</i>	<i>Oficinas- vestuarios</i>	1,0

4.1.3. SOBRECARGA DE USO.

Planta	Zona	Carga en KN/m²
Planta baja	Oficinas- vestuarios	3,00
	Almacén	5,00
Cubierta 1	Toda	1,00
Cubierta 2	Toda (salvo zona en voladizo)	3,00
Cubierta almacén	Toda	1,00

4.1.4. SOBRECARGA DE NIEVE.

<i>Planta</i>	<i>Zona</i>	<i>Carga en KN/m²</i>
<i>Cubierta</i>	<i>Incluida en sobrecarga de uso</i>	

4.2. CARGAS LINEALES GRAVITATORIAS.

4.2.1. P.PROPIO DE LAS FACHADAS

<i>Planta</i>	<i>Zona</i>	<i>Carga en KN/ml</i>
<i>Planta baja</i>		10.00
<i>Cubiertas</i>		3,00

4.3. ACCIONES DE VIENTO.

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

Para la determinación de las cargas de viento se tendrá en cuenta:

- GRADO DE ASPEREZA: Grado IV
- ZONA EOLICA: Zona A

4.4. ACCIONES TERMICAS Y REOLOGICAS.

De acuerdo con el CTE DB SE-AE, NO es necesario, en función de las dimensiones totales del edificio, la consideración de este tipo de acciones.

4.5. ACCIONES SISMICAS

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de Leganés (Madrid), NO se consideran las acciones sísmicas.

5. COMBINACIONES DE ACCIONES CONSIDERADAS.

5.1. HORMIGÓN ARMADO.

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

5.1.1. E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE 08-CTE

- Situaciones no sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G_j} \mathbf{G}_{k_j} + \gamma_{Q_1} \Psi_{p_1} \mathbf{Q}_{k_1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q_i} \Psi_{a_i} \mathbf{Q}_{k_i}$$

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	1.35	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)				

5.1.2. E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE 08-CTE

- Situaciones no sísmicas

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

- Situaciones

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G_j} \mathbf{G}_{kj} + \gamma_A \mathbf{A}_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q_i} \Psi_{ai} \mathbf{Q}_{ki} \quad \text{sísmicas}$$

Tensiones sobre el terreno (para comprobar tensiones en zapatas, vigas y losas de cimentación)

Desplazamientos (para comprobar desplomes)

- Situaciones no sísmicas

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

Situación 1: Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente(G) (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00
Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)		

6. CUMPLIMIENTO DEL CTE DB SI.

La resistencia requerida, según el punto 3.2 del apartado SI 6, para los elementos principales:

RESISTENCIA AL FUEGO	
PLANTA	EXIGENCIA
TODAS	R-60
MEDIDAS A TOMAR:	
ELEMENTOS METÁLICOS: PINTURA IGNÍFUGA (ESPESORES SEGÚN MASIVIDAD DEL PERFIL Y PRODUCTO AUTORIZADO) . O REVESTIMIENTO DE ALBAÑILERÍA	
FORJADOS DE HORMIGÓN: CON LOS RECLUBRIMIENTOS POR DURABILIDAD, CUMPLEN LOS REQUISITOS NECESARIOS	

7. ANEXOS DE CÁLCULO.

7.1. LISTADOS GENERALES DE CALCULO DE CALCULO

1.- DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

2.- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Forjados de viguetas: EHE-08

Fuego (Hormigón): CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Fuego (Acero): CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Categoría de uso: C. Zonas de acceso al público

3.- ACCIONES CONSIDERADAS

3.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m ²)	Cargas muertas (kN/m ²)
Cubierta 2	2.0	3.1
Cubierta 1	2.0	3.1
Baja	3.0	1.5
Cimentación	0.0	0.0

3.2.- Viento

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Zona eólica: A

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática q_e que actúa en la dirección perpendicular a la superficie expuesta. El programa obtiene de forma automática dicha presión, conforme a los criterios del Código Técnico de la Edificación DB-SE AE, en función de la geometría del edificio, la zona eólica y grado de aspereza seleccionados, y la altura sobre el terreno del punto considerado:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

q_b Es la presión dinámica del viento conforme al mapa eólico del Anejo D.

C_e Es el coeficiente de exposición, determinado conforme a las especificaciones del Anejo D.2, en función del grado de aspereza del entorno y la altura sobre el terreno del punto considerado.

C_p Es el coeficiente eólico o de presión, calculado según la tabla 3.5 del apartado 3.3.4, en función de la esbeltez del edificio en el plano paralelo al viento.

	Viento X			Viento Y		
q_b (kN/m ²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.420	0.30	0.70	-0.32	0.14	0.70	-0.30

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
Cubierta 2	1.34	0.572	0.561
Cubierta 1	1.34	0.572	0.561
Baja	1.34	0.572	0.561

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
Cubierta 2	15.85	7.00
Baja y Cubierta 1	36.75	17.55

Se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Valor para multiplicar los desplazamientos 1.00

Coefficientes de Cargas

+X: 1.00 -X: 1.00

+Y: 1.00 -Y: 1.00

Cargas de viento		
Planta	Viento X (kN)	Viento Y (kN)
Cubierta 2	6.351	2.750
Cubierta 1	50.487	23.639
Baja	0.000	0.000

Conforme al artículo 3.3.2., apartado 2 del Documento Básico AE, se ha considerado que las fuerzas de viento por planta, en cada dirección del análisis, actúan con una excentricidad de $\pm 5\%$ de la dimensión máxima del edificio.

3.3.- Sismo

Sin acción de sismo

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(17.43,16.00) (17.43,20.92)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(17.43,12.93) (17.43,16.00)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(5.28,10.77) (5.28,16.00)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(5.28,16.00) (5.28,20.92)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(5.28,20.92) (5.28,26.64)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(5.28,29.09) (12.28,29.09)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(12.28,10.77) (12.28,16.00)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(12.28,16.00) (12.28,20.92)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(12.28,20.92) (12.28,26.64)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(12.28,26.64) (12.28,29.06)
	Cargas muertas	Lineal	2.00	(5.28,26.64) (5.28,29.11)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(0.03,13.05) (1.48,13.05)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(1.41,13.05) (1.41,10.74)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(0.05,10.72) (17.42,10.72)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(16.08,10.77) (16.08,12.93)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(16.11,12.93) (17.56,12.93)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(17.56,26.71) (16.08,26.71)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(16.12,26.69) (16.12,28.95)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(16.18,28.97) (17.56,28.97)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(0.03,29.10) (0.61,29.10)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(0.52,29.04) (0.52,26.71)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(0.44,26.81) (0.13,26.81)
	Cargas muertas	Lineal	0.65	(-0.00,10.12) (5.28,10.12)
	Cargas muertas	Lineal	0.65	(0.00,8.64) (5.28,8.64)
	Cargas muertas	Lineal	0.65	(0.00,7.16) (5.28,7.16)
	Cargas muertas	Lineal	0.65	(0.00,5.68) (5.28,5.68)
	Cargas muertas	Lineal	0.65	(-0.00,5.08) (5.27,5.08)
	Cargas muertas	Lineal	0.65	(0.00,3.60) (5.27,3.60)
	Cargas muertas	Lineal	0.65	(-0.00,2.12) (5.27,2.12)
	Cargas muertas	Lineal	0.65	(0.00,0.64) (5.27,0.64)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(12.27,8.64) (17.55,8.64)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(8.78,8.64) (12.27,8.64)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(5.28,8.64) (8.78,8.64)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(0.00,8.64) (5.28,8.64)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(0.00,7.16) (5.28,7.16)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(5.28,7.16) (8.78,7.16)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(8.78,7.16) (12.27,7.16)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(12.27,7.16) (17.55,7.16)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(12.27,5.68) (17.55,5.68)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(8.78,5.68) (12.27,5.68)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(5.28,5.68) (8.78,5.68)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(0.00,5.68) (5.28,5.68)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(-0.00,5.08) (5.27,5.08)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(5.27,5.08) (8.77,5.08)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(8.77,5.08) (12.28,5.08)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(12.28,5.08) (17.55,5.08)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(12.28,3.60) (17.55,3.60)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(8.77,3.60) (12.28,3.60)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(5.27,3.60) (8.77,3.60)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(0.00,3.60) (5.27,3.60)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(-0.00,2.12) (5.27,2.12)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(5.27,2.12) (8.77,2.12)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(8.77,2.12) (12.28,2.12)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(12.28,2.12) (17.55,2.12)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(12.28,0.64) (17.55,0.64)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(8.77,0.64) (12.28,0.64)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(5.27,0.64) (8.77,0.64)
	Viento +X exc. +	Lineal	-1.10	(0.00,0.64) (5.27,0.64)
Cubierta 2	Cargas muertas	Lineal	3.00	(5.28,10.77) (5.28,16.00)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(5.28,16.00) (5.28,20.92)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(5.28,20.92) (5.28,26.64)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(5.28,26.64) (5.28,28.94)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(5.28,28.94) (12.28,28.94)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(12.28,26.64) (12.28,28.94)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(12.28,20.92) (12.28,26.64)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(12.28,16.00) (12.28,20.92)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(12.28,10.77) (12.28,16.00)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(8.78,10.77) (12.28,10.77)
	Cargas muertas	Lineal	3.00	(5.28,10.77) (8.78,10.77)

4.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

5.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Cubierta 2	3	Cubierta 2	1.40	4.80
2	Cubierta 1	2	Cubierta 1	3.40	3.40
1	Baja	1	Baja	0.50	0.00
0	Cimentación				-0.50

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

6.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

7.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

A1, B1, C1, D1, E1, A2, A3, A5, A9, A11, A12, B2, C2, D2, E2, E3, E5, E9, E11, B12, C12, D12, E12, C11, A4, A10, E4, E10, A8, A6, E6, E8						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	2xUPN 120([I])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

B3, C3, D3, B7, D7						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	2xUPN 120([I])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	2xUPN 120([I])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

B5, C5, D5, C7						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	2xUPN 140([I])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	2xUPN 140([I])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

B11, D11						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	2xUPN 140([I])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

B9, D9						
Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
3	2xUPN 180([I])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
2	2xUPN 180([I])	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

8.- LISTADO DE PAÑOS

Tipos de forjados considerados

Nombre	Descripción
25+5 eje 72 hormigón	FORJADO DE VIGUETAS DE HORMIGÓN Canto de bovedilla: 25 cm Espesor capa compresión: 5 cm Intereje: 72 cm Bovedilla: De hormigón Ancho del nervio: 12 cm Volumen de hormigón: 0.106 m ³ /m ² Peso propio: 3.64 kN/m ² (Simple), 4.17 kN/m ² (Doble) Incremento del ancho del nervio: 3 cm Comprobación de flecha: Como vigueta pretensada Rigidez fisurada: 50 % rigidez bruta

9.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

-Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.300 MPa

-Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.450 MPa

10.- MATERIALES UTILIZADOS

10.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	15	27264

10.2.- Aceros por elemento y posición

10.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

10.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero laminado	S275	275	210

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i> - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.294889 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.294692 MPa Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.294889 MPa	Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i> - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 55741.8 % Reserva seguridad: 48451.4 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 150.69 kN·m Momento: 0.00 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 228.97 kN Cortante: 131.45 kN	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2743.6 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - B3:	Mínimo: 20 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0018 Calculado: 0.0009	Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección X: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	

Referencia: C3		
Dimensiones: 190 x 100 x 55		
Armados: Xi:Ø16c/20 Yi:Ø12c/22		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.219842 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.221216 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.223766 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 11467.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 37459.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 118.61 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 104.87 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 93.20 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 1878.4 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- C3:	Mínimo: 20 cm Calculado: 48 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección X: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0015 Calculado: 0.0019	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: B12		
Dimensiones: 150 x 85 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X:	Momento: 76.70 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 111.83 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 50.72 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2140.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- B12:	Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección X: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3. 16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 36 cm Calculado: 36 cm	Cumple

Referencia: C12		
Dimensiones: 150 x 75 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0018	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: - Armado inferior dirección X: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 17 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 36 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 17 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm	Cumple

Referencia: D12		
Dimensiones: 150 x 85 x 45		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø12c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.277231 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 39343.8 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 12786.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 73.44 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.00 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 108.99 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 52.19 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 2070.1 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- D12:	Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0009	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0017	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0009	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
- Armado inferior dirección X: <i>Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 0.0016 Calculado: 0.0018	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: E12		
Dimensiones: 100 x 100 x 45		
Armados: Xi: Ø12c/20 Yi: Ø12c/20		
Comprobación	Valores	Estado
Canto mínimo: <i>Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 45 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - E12:	Mínimo: 20 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.0013 Calculado: 0.0013	Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple Cumple
Longitud de anclaje: <i>Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i> - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 45 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

6.6. Memoria de instalaciones

6.6.1. Legislación aplicable

Para la redacción del presente Proyecto se han tenido en cuenta, entre otras, las siguientes normas y reglamentos:

- Plan General de Ordenación Urbana de Leganés.
- Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento de Leganés.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio.
- Orden 639/2006, de 22 de marzo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establece el procedimiento para el registro de puesta en servicio de las instalaciones interiores de suministro de agua (BOCM de 25 de abril de 2006).
- Ley 2/2002, de 19 de junio de 2002, sobre Evaluación Ambiental de la Comunidad de Madrid.
- Ley 10/1998, de 21 de Abril, de Residuos.
- Ley 5/2003, de 20 de Marzo, de Residuos de la comunidad de Madrid.
- Ley 10/1993, de 26 de Octubre, sobre Vertidos Líquidos Industriales al Sistema Integral de Saneamiento, Comunidad de Madrid.
- Normas particulares de las E.S.E. y Canal YII.
- Real Decreto 2207/1995 de 28 de diciembre, por el que se establece las normas de higiene relativas a los productos alimenticios.
- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

6.6.2. Instalación eléctrica en baja tensión

Tensión de suministro

El suministro eléctrico es en baja tensión trifásico 3 x 400 V, y de 230 V entre conductores polares y el de compensación o neutro.

Origen de la instalación

La instalación eléctrica de las edificaciones objeto del presente Proyecto, se alimentarán desde un cuadro existente en el edificio principal existente.

En dicho cuadro, se ubicarán las protecciones adecuadas para la línea de alimentación a la nueva edificación objeto del presente Proyecto.

Por tanto, no es objeto de este Proyecto la acometida de Electricidad del edificio principal, ni el resto de elementos comunes como líneas generales de alimentación, centralización de contadores, o derivaciones individuales.

Clasificación de la actividad

Debido a la ocupación de la Actividad del edificio, se considera como de **Pública Concurrencia**, por lo que deberán cumplirse las especificaciones recogidas en la ITC-BT-28 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se dispondrá de alumbrado de emergencia.

No será necesario que se cuente con suministro de socorro, al no superar la ocupación prevista las 300 personas, ni tampoco con suministro de reserva.

En el edificio, los únicos servicios de seguridad a instalar, son las luminarias de alumbrado de emergencia.

Se instalarán aparatos autónomos para alumbrado de emergencia. Estos consisten en luminaria que proporciona alumbrado de emergencia permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

Por ello, no es necesario utilizar cableado resistente al fuego en ninguna parte de la instalación. Las luminarias de emergencia funcionarán en caso de fallo del suministro eléctrico, al estar dotadas de baterías que garanticen su autonomía.

Líneas de alimentación

El número de conductores vendrá fijado por el número de fases necesarias para la utilización de los receptores de la Derivación correspondiente y según su potencia, llevando cada línea su correspondiente conductor neutro así como el conductor de protección.

Las características de la Línea de alimentación al Nuevo **Edificio** serán:

Conductor libre de halógenos RZ1-K 0,6/1 kV 4 x 25 mm² + TT.

Según la norma UNE 21123-4: 1999, las características de este conductor son:

- RZ1- K : Cables sin armadura ni pantalla, con conductor de cobre flexible.
- Tensión asignada: 0,6/1 kV
- Aislamiento: Polietileno reticulado XLPE
- Temperatura máxima para el aislamiento:
 Servicio normal: 90 °C
 Cortocircuito: 250 °C (5 segundos duración máxima)
- Tensión más elevada de utilización: $U_m = 1,2 \text{ kV}$

Irà canalizada bajo tubo de PVC no propagador de la llama, DN: 63 mm y en bandeja no propagadora de la llama.

Dispositivos de mando y protección.

Los Dispositivos Generales de Mando y Protección, se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la línea de alimentación.

La envolvente del Cuadro general de protección del nuevo edificio se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK 07 según UNE-EN 50.102.

Instalación interior

Los diferentes circuitos de la instalación interior se protegerán por separado mediante los siguientes elementos:

- Protección contra contactos indirectos: Se realiza mediante un interruptores diferenciales.
- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos: Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos de diferentes intensidades nominales, en función de la sección a proteger.

Se emplearán Conductores libres de halógenos H07Z1-K (AS) y RZ1 6,0/1 kV.

Según la norma UNE 211002, las características de los conductores H07Z1-K (AS) son:

- Cables unipolares sin cubierta con conductor flexible para utilización general
- Tensión asignada: 450/750 V
- Aislamiento: Compuesto termoplástico con baja emisión de humos y gases corrosivos cuando está sometido a la acción del fuego. TIZ1
- Temperatura máxima para el aislamiento:
 Servicio normal: 70 °C
 Cortocircuito: 160 °C (5 segundos duración máxima)

Los conductores irán canalizados bajo tubo de PVC no propagador de la llama.

La composición del Cuadro, el número de circuitos previstos y los elementos que componen la instalación interior, queda reflejado en los esquemas unifilares y planos correspondientes.

Protección contra sobretensiones

En el Cuadro general de protecciones del nuevo edificio se instalará protección contra sobre tensiones.

Se instalará Protección contra sobretensiones Tipo 2, de 15 kA, con protección magnetotérmica.

Instalaciones en locales especiales

La instalación se ejecutará según lo especificado en la Instrucción ITC BT 30.

Los receptores de alumbrado, mecanismos y tomas de corriente en la cocina y aseos, locales húmedos o de características especiales, serán estancos IPX1.

Para los locales con bañeras o duchas, además se cumplirá con lo especificado en la Instrucción ITC BT 27.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseo se tendrán en cuenta los siguientes volúmenes y prescripciones:

- VOLUMEN 0: Comprende el interior de la bañera o ducha. En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal a 0,05 m por encima el suelo.
- VOLUMEN 1: Está limitado por el plano horizontal superior al volumen 0, es decir, por encima de la bañera, y el plano horizontal situado a 2,25 metros por encima del suelo. El plano vertical que limita al volumen 1 es el plano vertical alrededor de la bañera o ducha.

- VOLUMEN 2: Está limitado por el plano vertical tangente a los bordes exteriores de la bañera y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y entre el suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo.
- VOLUMEN 3: Está limitado por el plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 metros. El volumen 3 está comprendido entre el suelo y una altura de 2,25 m.

Para el volumen 0 el grado de protección necesario será el IPX7, y no está permitida la instalación de mecanismos.

En el volumen 1, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los equipos de bañeras de hidromasaje y en baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Podrán ser instalados aparatos fijos como calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 2, el grado de protección habitual será IPX4, se utilizará el grado IPX2 por encima del nivel más alto de un difusor fijo, y el IPX5 en los baños comunes en los que se puedan producir chorros durante su limpieza. Se permite la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Se podrán instalar también todos los aparatos permitidos en el volumen 1, luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles de hidromasaje que cumplan con su normativa aplicable, y que además estén protegidos con un diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volumen 3 el grado de protección necesario será el IPX5, en los baños comunes cuando se puedan producir chorros de agua durante su limpieza. Se podrán instalar bases y aparatos protegidos por dispositivo de corriente diferencial de valor no superior a 30 mA.

Instalación de puesta a tierra

Toda la instalación estará realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección, picas enterradas, arquetas y conexiones a red del edificio y cuadros. Las picas serán de acero cobrizado de 14 mm de diámetro y 2 metros de longitud. Las soldaduras entre cables serán aluminotérmicas y cumplirán toda la instalación el REBT y las normas de la compañía suministradora.

El punto de puesta a tierra estará formado por puente de conexión en caja de poliéster para la medida de la resistencia a tierra.

A esta toma de tierra se conectarán todas las partes metálicas de los cuadros y carcasas metálicas de los receptores.

Los conductores de protección serán de cobre con el mismo aislamiento que los conductores activos, instalándose por la misma canalización.

Las secciones de los conductores de protección, y de los conductores de tierra están definidas en la Instrucción ITC-BT-18.

En todos los casos los conductores de protección que no formen parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección al menos de: 2,5 mm² si disponen de protección mecánica y de 4 mm² si no disponen de ella.

Deberá comprobarse el valor real de la resistencia de puesta a tierra una vez realizada la instalación y proceder a las correcciones necesarias para obtener un valor aceptable si fuera preciso.

Alumbrado

ALUMBRADOS 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.

Se instalarán aparatos autónomos para alumbrado de emergencia. Estos consisten en luminaria que proporciona alumbrado de emergencia permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1m de ella.

Según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, debe 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.

ALUMBRADO GENERAL:

Las redes de alimentación para puntos de luz con lámparas o tubos de descarga deberán estar previstas para transportar una carga en voltamperios al menos igual a 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga que alimenta. El conductor neutro tendrá la misma sección que los de fase.

Si se alimentan con una misma instalación lámparas de descarga y de incandescencia, la potencia a considerar en voltamperios será la de las lámparas de incandescencia más 1.8 veces la de las lámparas de descarga.

Deberá corregirse el factor de potencia de cada punto de luz hasta un valor mayor o igual a 0,90, y la caída máxima de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto de la instalación de alumbrado, será menor o igual que 3%.

Los receptores consistentes en lámparas de descarga serán accionados por interruptores previstos para cargas inductivas, o en su defecto, tendrán una capacidad de corte no inferior al doble de la intensidad del receptor. Si el interruptor acciona a la vez lámparas de incandescencia, su capacidad de corte será, como mínimo, la correspondiente a la intensidad de éstas más el doble de la intensidad de las lámparas de descarga.

Fórmulas para los cálculos

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Monofásico:

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

Trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

P = Potencia activa en vatios (W)

I = Intensidad en amperios (A)

ΔU = Caída de tensión en voltios (V)

V = Tensión simple monofásica en voltios (V)

U = Tensión compuesta trifásica en voltios (V)

CAÍDA DE TENSIÓN

Monofásico:

$$\Delta U = \frac{2 \times P \times L}{C \times V \times S}$$

$$S_{min} = \frac{2 \times P \times L}{C \times V \times \Delta U_{max}}$$

Trifásico:

$$\Delta U = \frac{P \times L}{C \times U \times S}$$

$$S_{min} = \frac{P \times L}{C \times U \times \Delta U_{max}}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

P = Potencia activa en vatios (W)

ΔU = Caída de tensión en voltios (V)

V = Tensión simple monofásica en voltios (V)

U = Tensión compuesta trifásica en voltios (V)

S = Sección de la línea en mm²

L = Longitud de la línea en metros

cos φ = Factor de potencia

C = Conductividad, 56 m / $\Omega \cdot \text{mm}^2$ por ser conductores de Cobre

En **circuitos interiores** para instalaciones distintas de viviendas, la **caída de tensión** no superará los siguientes valores:

Circuitos de Alumbrado: 3%

Circuitos de Fuerza: 5%

INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Para que una línea quede protegida a cortocircuito, el poder de corte de la protección debe ser mayor al valor de la intensidad máxima de cortocircuito:

$$I_{cu} \geq I_{cc} \text{ máx}$$

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

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

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

Para el cálculo de la **Intensidad de Cortocircuito** utilizamos las siguientes FÓRMULAS:

Entre Fases:

$$I_{cc} = \frac{U}{\sqrt{3} \times Z_T}$$

Fase y neutro:

$$I_{cc} = \frac{U_F}{2 \times Z_T}$$

En las fórmulas se han empleado los siguientes términos:

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito en kA

U = Tensión compuesta trifásica en voltios (V)

U_F = Tensión compuesta trifásica en voltios (V)

Z_T = Impedancia total en el punto de cortocircuito en miliohmios (mohm)

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

$$Z_T = \sqrt{(R_T)^2 + (X_T)^2}$$

Siendo:

$R_T = R_1 + R_2 + \dots + R_n$: Resistencia total en el punto de cortocircuito

$X_T = X_1 + X_2 + \dots + X_n$: Reactancia total en el punto de cortocircuito

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

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

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

donde:

I: Intensidad permanente de cortocircuito en amperios (A).

t: Tiempo de desconexión en segundos (s).

C: Constante que depende del tipo de material.

ΔT : Sobretemperatura máxima del cable en grados centígrados (°C).

S: Sección en mm²

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

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

Previsión de cargas

	Potencia W
Aire Acondicionado	16770
Recuperadores de Calor y Extracción	3170
Energía Solar	2000
RACK	1500
Tomas UV	24200
Alumbrado	4105
Total:	51745

Potencia Cálculo: 55429 W (Imax: 80 A)

Resultados

LINEA DE ALIMENTACIÓN

Circuito	Potencia W	Tensión (V)	$\cos \varphi$	Longitud (m)	Sección (mm ²)	Iz (A)	I (A)	c.d.t. (%)
Línea de Alimentación	55429	400	1	32	25	106	80	0,79

Iz: Intensidad máxima admisible de la línea en amperios (A)

F10 Tomas UV Sala Reuniones	900	230	0,95	30	2,5	21	4,12	0,73
F11 Tomas UV Despachos Sindicatos 1, 2 y 3	1800	230	0,95	24	2,5	21	8,24	1,17
F12 Tomas UV Despachos Sindicatos 4 y 5	1200	230	0,95	17	2,5	21	5,49	0,55
Monofásico 7	4800	230	0,95	Puente	10	50	21,97	0
F13 Tomas PT Salas Reuniones	1600	230	0,95	29	2,5	21	7,32	1,25
F14 Tomas PT Traslados y Despacho 1	1600	230	0,95	35	2,5	21	7,32	1,51
F15 Tomas PT Despachos 2 y 3	1600	230	0,95	27	2,5	21	7,32	1,17
Monofásico 8	5600	230	0,95	Puente	10	50	25,63	0
F16 Tomas PT Despachos Reserva	1600	230	0,95	29	2,5	21	7,32	1,25
F17 Tomas PT Despachos Sindicatos 1, 2 y 3	2400	230	0,95	24	2,5	21	10,98	1,56
F18 Tomas PT Despachos Sindicatos 4 y 5	1600	230	0,95	17	2,5	21	7,32	0,73
Monofásico 9	3170	230	0,95	Puente	10	50	14,51	0
F19 Recuperador de Calor 1	1650	230	0,95	5	2,5	21	7,55	0,22
F20 Recuperador de Calor 2	730	230	0,95	35	2,5	21	3,34	0,69
F21 Recuperador de Calor 3	730	230	0,95	27	2,5	21	3,34	0,53
F22 Extractor Aseos	60	230	0,95	25	2,5	21	0,27	0,04
Monofásico 10 – F23 Unidades	300	230	0,95	25	2,5	21	1,37	0,20

Línea de Alimentación Cuadro General	230	50	150	0,0190	32	25	0,0229	0,0419	4,39
---	-----	----	-----	--------	----	----	--------	--------	-------------

6.6.3. Red de voz y datos

Descripción general de las instalaciones

Se instalará una red de Voz y Datos independiente, que terminará en la Sala de Traslados, donde se ubicará un RACK de VOZ y DATOS a instalar a posteriori. Se instalarán las tomas en los dos extremos y se probarán.

El cable a emplear será cable de no apantallado de 4 pares trenzados de cobre de Clase E (Categoría 6) o superior canalizado en tubo de 20 mm de diámetro.

Dimensionamiento de la red de voz y datos

La redes de distribución y dispersión deberán cumplir los requisitos especificados en las normas UNE-EN 50174-1:2001 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad), UNE-EN 50174-2 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios) y UNE-EN 50174-3 (Tecnología de la información. Instalación del cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de los edificios) y serán certificadas con arreglo a la norma UNE-EN 50346 (Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados).

La Categoría 6 es una adenda a la ANSI/TIA/EIA-568-B.2. Por lo tanto, no es una norma nueva independiente y sí más bien la primera adenda de la Parte 2 del conjunto de normas 568-B, que viene a ser un estándar para el cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales (*Commercial Building Telecommunications Cabling Standard*). Oficialmente, estamos hablando del documento cuyo código es **ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1-2002**: "*Commercial Building Telecommunications Cabling Standard, Part 2: Balanced Twisted Pair Cabling Components – Addendum 1: Transmission Performance Specifications for 4-pair 100 Ω Category 6 Cabling*", aprobado el 20.06.2002.

Los cables reconocidos por la norma para la Categoría 6 son cables de pares trenzados (balanceados) con calibres de entre 22 AWG y 24 AWG con aislante termoplástico para todos los conductores sólidos, que son agrupados en cuatro grupos de pares envueltos por una cubierta exterior, también constituida de aislante termoplástico. El espesor del aislante no puede sobrepasar los 1,22 mm y el código de colores de los pares obedece al ya conocido estándar utilizado desde el inicio de la aplicación de la técnica de cableado estructurado, o sea, los pares deben ser de colores verde/ blanco, naranja/ blanco, azul/blanco y marrón/ blanco. El diámetro exterior del cable debe ser inferior a 6,35 mm.

Estas características atienden a la norma ANSI/ICEA S-80-576. El cable categoría 6 tiene una impedancia característica de 100 Ω y puede ser sin blindaje (UTP, *Unshielded Twisted Pair*) o blindado (ScTP, *Screened Twisted Pair*).

La pérdida de inserción o atenuación es la pérdida de potencia de señal a lo largo de su propagación por el canal (el término canal es aquí utilizado para designar la línea de transmisión y no guarda relación con la configuración canal para la realización de las pruebas de certificación, tal como lo establecido por el estándar 568-B). El término "pérdida de inserción" pasó a reemplazar el término "atenuación". Sin embargo, en términos prácticos no existe ninguna diferencia. El primer término sustituyó al segundo en los

documentos normativos para subrayar que la atenuación de señal que se propaga entre un transmisor y un receptor en un sistema de comunicaciones ocurre debido a la inserción de segmentos de cables y conectores entre ellos.

En la tabla expuesta a continuación se indican los valores de este parámetro para el cable Cat. 6.

Frecuencia (MHz)	Cable Cat. 6 UTP, sólido Atenuación(dB)
1,0	2,0
4,0	3,8
8,0	5,3
10,0	6,0
16,0	7,6
20,0	8,5
25,0	9,5
31,25	10,7
62,5	15,4
100,0	19,8
200,0	29,0
250,0	32,8

En la tabla, el cable se considera con conductores sólidos, que vienen a ser los cables utilizados en los segmentos de cableado horizontales y *backbone*. No se considera aquí el cable flexible, además de que posee características de transmisión distintas del cable sólido.

Los valores de pérdida de inserción presentados para cada frecuencia son para una misma longitud de cable (100 m).

A modo de referencia: una atenuación de 22 dB significa que el 0,6% de la potencia de la señal transmitida es recibida por el circuito receptor. Ya una atenuación de 19,8 dB corresponde a una potencia recibida de aproximadamente el 1,1% de la señal transmitida.

Estas diferencias pueden parecer pequeñas, pero en la práctica son significativas.

Para la determinación de la atenuación de los cables Categoría 6 entre 1 y 250 MHz, se debe utilizar la expresión expuesta a continuación:

$$\text{Atenuación cable } 100 \text{ m} \leq (1,9 \sqrt{f}) + 0,0017 \times f + 0,2 / \sqrt{f} \text{ (dB/100m)}$$

Esta expresión sólo se aplica a cables constituidos por conductores sólidos y para las bandas de frecuencias establecidas para cada categoría de desempeño correspondiente.

La tabla expuesta a continuación presenta los valores de pérdida de inserción para el hardware de conexión (conectores, bloques, patch panels, etc.) para la categoría 6.

6.6.4. Instalación de protección contra incendios

El Edificio y sus instalaciones cumplirán con el Documento Básico DB-SI: Seguridad en Caso de Incendio, recogido en el Código Técnico de la Edificación, según se recoge en el apartado 3.1. de la memoria del proyecto.

Si-4. Instalaciones de protección contra incendios

Dotación de instalaciones de protección contra incendios:

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

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

La ubicación de las instalaciones de protección contra incendios se concreta en los planos del presente proyecto.

Dotación de las instalaciones de protección contra incendios:

<i>Uso previsto</i>	<i>Condiciones</i>
Uso administrativo	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A-113B: <ul style="list-style-type: none"> - A 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación - En las zonas de riesgo especial

EXTINTORES

El Edificio contará con sistema de extinción portátil, formado por extintores de polvo polivalente ABC de 6 Kg, y de eficacia mínima de 21A y 113B.

Los extintores estarán homologados ajustándose al Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Los extintores se colocarán en lugar visible y de fácil acceso, o señalizados cuando no estén localizados.

Se fijarán a paramentos verticales, de forma que la parte superior del extintor quede a 1,70 m del pavimento del suelo como máximo.

Los extintores se situarán de manera que el recorrido desde cualquier punto del Local hasta uno de ellos no supere los 15 metros. Su emplazamiento puede apreciarse en el plano de instalaciones de protección contra incendios.

6.6.5. Instalación de fontanería

Descripción general

Se llevará a cabo la instalación de Fontanería de las edificaciones objeto del presente Proyecto.

La instalación de Fontanería se alimentará desde la red de Fontanería existente del cuarto de instalaciones.

La instalación de fontanería del cuarto de instalaciones, se considera apta para suministrar el agua necesaria para las nuevas edificaciones objeto del presente Proyecto.

Por tanto, no es objeto de este Proyecto la acometida de Fontanería del edificio principal, ni el resto de elementos comunes como contadores, o tuberías generales de distribución.

Instalaciones particulares

Las instalaciones particulares de cada zona estarán compuestas de los elementos siguientes:

- una llave de paso situada en el interior del local en lugar accesible para su manipulación.
- puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual, etc....

Agua caliente sanitaria

El agua caliente se obtendrá mediante una caldera de ACS, situada en el cuarto de instalaciones existente.

En las instalaciones donde la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado, sea mayor de 15 m será necesaria una red de retorno paralela a la de impulsión.

Dimensionamiento de las instalaciones agua fría

CÁLCULO DE LA DEMANDA DE CONSUMO DE AGUA

Para calcular las necesidades de agua, se tiene en cuenta el caudal mínimo para cada tipo de aparato, especificado en la Tabla 2.1 de la Sección HS 4 (Suministro de Agua) del Documento Básico HS (Salubridad) del CTE.

Según esta tabla, los caudales instantáneos mínimos en los aparatos domésticos serán:

Aparato	Caudal instantáneo mínimo (l/s)
Lavabo	0,10
Inodoro con cisterna	0,10

Como coeficiente de simultaneidad (K_p) para cada suministro utilizaremos la siguiente expresión:

$$K_p = \frac{1}{\sqrt{n-1}}, \text{ siendo } n = \text{número de aparatos o grifos del tramo}$$

K_p no podrá ser inferior a 0,2.

El diámetro interior de las tuberías se calcula utilizando la siguiente expresión:

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Siendo:

D_i diámetro interior de la tubería, en m

Q caudal de cálculo, en m^3/s

v velocidad, en m/s (máxima 2 m/s)

TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN

Siguiendo el procedimiento señalado en los párrafos anteriores, se dimensionan los distintos tramos que forman parte de la instalación de fontanería.

Se obtienen los siguientes resultados:

Tramo	Caudal instantáneo (l/s)	Suministros	Caudal de simultaneidad (l/s)	Velocidad máxima (m/s)	Diámetro interior calculado (mm)	Material tubería	Diámetro comercial	Velocidad (m/s)
Total Nuevo Edificio	3,70	27	0,73	2,00	21,49	Polietileno	32 x 2,9	1,35
Llenado energía solar	0,20	1	0,2	2,00	11,28	Polietileno	25 x 2,3	0,61
Duchas, aseos, inodoros, desayuno	3,50	26	0,70	2,00	21,11	Polietileno	32 x 2,9	1,30
Duchas	1,30	7	0,53	2,00	18,38	Polietileno	25 x 2,3	1,62
Duchas Hombre	0,50	3	0,35	2,00	15,00	Polietileno	20 x 1,9	1,72
Duchas Mujeres	0,80	4	0,46	2,00	17,15	Polietileno	25 x 2,3	1,41
Aseos, inodoros, desayuno	2,20	19	0,52	2,00	18,1	Polietileno	25 x 2,3	1,59
Aseos	0,50	5	0,25	2,00	12,62	Polietileno	20 x 1,9	1,21
inodoros, desayuno	1,70	14	0,47	2,00	17,33	Polietileno	25 x 2,3	1,44

Ducha	0,10
Bañera	0,20
Grifo	0,10

Los consumos previstos serán:

Tramo	Suministros	Caudal instantáneo (l/s)
Total Nuevo Edificio	15	1,22
Duchas	7	0,67
Duchas Hombre	3	0,27
Duchas Mujeres	4	0,40
Aseos, inodoros y desayuno	8	0,56
Aseos	5	0,33
Inodoros y desayuno	3	0,23
Inodoros hombre-mujer	2	0,13
Desayuno	1	0,10

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE IMPULSIÓN DE ACS

Siguiendo el procedimiento señalado en los párrafos anteriores, se dimensionan los distintos tramos que forman parte de la instalación de fontanería.

Se obtienen los siguientes resultados:

Tramo	Caudal instantáneo (l/s)	Suministros	Caudal de simultaneidad (l/s)	Velocidad máxima (m/s)	Diámetro interior calculado (mm)	Material tubería	Diámetro comercial	Velocidad (m/s)
Total Nuevo Edificio	1,22	15	0,33	2,00	14,41	Polietileno	25 x 2,3	1,00
Duchas	0,67	7	0,27	2,00	13,15	Polietileno	20 x 1,9	1,32
Duchas Hombre	0,27	3	0,19	2,00	10,92	Polietileno	20 x 1,9	0,91
Duchas Mujeres	0,40	4	0,23	2,00	12,13	Polietileno	20 x 1,9	1,12
Aseos, inodoros y desayuno	0,56	8	0,21	2,00	11,56	Polietileno	20 x 1,9	1,02
Aseos	0,33	5	0,16	2,00	10,17	Polietileno	20 x 1,9	0,79
Inodoros y desayuno	0,23	3	0,16	2,00	10,18	Polietileno	20 x 1,9	0,79
Inodoros hombre-mujer	0,13	2	0,13	2,00	9,10	Polietileno	20 x 1,9	0,63
Desayuno	0,10	1	0,10	2,00	7,98	Polietileno	20 x 1,9	0,49

AGUA CALIENTE RETORNO

Tramo	Caudal de simultaneidad (l/s)	Velocidad máxima (m/s)	Diámetro interior calculado (mm)	Material tubería	Diámetro comercial
Total Nuevo Edificio	0,12	2,00	4,48	Polietileno	20 x 1,9

Para elegir las tuberías a instalar, además de los resultados obtenidos, se tiene en cuenta los diámetros mínimos que indica la Tabla 4.3 de la Sección HS 4 (Suministro de Agua) del Documento Básico HS (Salubridad) del CTE.

En la Tablas 4.2. se indican los diámetros mínimos de derivaciones a aparatos. Así, se instalará:

Tramo	Diámetro nominal mínimo (mm)	Material tubería	Diámetro comercial
Lavabo	12	Polietileno	16 x 1,8
Ducha	12	Polietileno	20 x 1,9
Bañera	20	Polietileno	20 x 1,9
Grifo	12	Polietileno	20 x 1,9

6.6.6. Instalación de saneamiento

Descripción general

Se llevará a cabo la instalación de Saneamiento de la edificación objeto del presente Proyecto.

La instalación de Saneamiento se conectará con la red de Saneamiento del edificio principal al que pertenecen los nuevos recintos

Dimensionamiento de la red de evacuación de aguas residuales

Para realizar el dimensionamiento de las instalaciones de saneamiento se ha usado el documento básico HS "Salubridad" del Nuevo Código Técnico de la Edificación, aprobado en el Suplemento del BOE nº 74 de 28 de marzo de 2006 por Real Decreto 314/2006.

Las dimensiones y características de la red de saneamiento del edificio, se llevará a cabo mediante el método empírico, usando tablas para determinar los diámetros de los conductos necesarios.

La base operativa de este método está en prescindir de los teóricos caudales circulares expresados en l/s e introducir el concepto patrón de Unidad de Descarga (U.D.).

U.D.= Es un caudal que corresponde a 0,47 dm³/s y representa el peso que un aparato sanitario tiene en la evaluación de los diámetros de una red de evacuación.

Las aportaciones de los diferentes aparatos, así como su frecuencia de utilización, se comparan con la de este aparato patrón y se establecen así las unidades de descarga de cada tramo de la instalación.

A partir del número de unidades de descarga se tabulan los diámetros recomendables teniendo en cuenta el oportuno decreciente coeficiente de simultaneidad.

En función de estos valores y en función de la pendiente, se determina el diámetro de la tubería de saneamiento según la Tabla 4.9 del DB HS5 incluido en el Código Técnico de la Edificación.

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

Los inodoros desaguarán a las bajantes directamente o mediante un manguetón de acometida de longitud menor o igual a 1 m.

Dimensionamiento red de aguas residuales

La red de evacuación de aguas residuales, se realizará mediante una red enterrada compuesta de tuberías de PVC de diferentes diámetros (dependiendo del caudal que transporten en cada momento), de botes sifónicos para la conexión entre los elementos sanitarios y su red, y de arquetas de registro entre los botes sifónicos y los colectores.

Las conducciones sanitarias se encamarán para evitar fugas debido al terreno expansivo.

Los ramales colectores serán instalados con una pendiente del 2%.

	Nº Arqueta	Aparatos	UD	Dimensión
	AF01	4 Duchas 3 Lavabos	11	125 Ø
	AF02	2 Duchas 3 Lavabos	7	125 Ø
	AF03	4 Inodoros 1 Vertedero	24	125 Ø
	AF04	4 Inodoros 1 Lavabos	17	125 Ø
	AF05	1 Fregadero	3	125 Ø
	AF06=AF04+AF05	17 UDS + 3 UDS + 1 Lavabo	21	125 Ø
TOTAL	AF07= AF01+AF02+AF03+ AF06	11+7+24+21	63	160 Ø

La red de evacuación de aguas residuales enterrada, ventila a Planta Cubierta mediante dos bajantes (BF-01 y BF-02) con 110 Ø cada una de ellas.

debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 8:

Tabla 8. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	
Superficie en proyección horizontal servida (m2)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Análogamente al caso de los canalones, para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f correspondiente.

Colectores de aguas pluviales

Los colectores de aguas pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se obtiene en la tabla 9, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve.

Tabla 9. Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h			
Superficie proyectada (m2)			Diámetro nominal del colector
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200

1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

DIMENSIONADO RED DE AGUAS RESIDUALES

Cubierta

En el caso de nuestro edificio el cálculo de las bajantes de Planta Cubierta es el siguiente:

Descripción	Bajante	Superficie (m²)
SUMIDERO PLANTA CUBIERTA	S-PC-1	69,05 m²
	S-PC-2	69,05 m²
	S-PC-3	38,90 m²
	S-PC-4	71 m²
	S-PC-5	38,90 m²
	S-PC-6	38,90 m²
	S-PC-7	57,85 m²
	S-PC-8	38,90 m²

La red de sumideros se descuelga por falso techo hasta su conexión vertical con las siguientes bajantes de pluviales:

Bajante	Sumidero	Superficie (m²)	Dimensión bajante
BP-01	S-PC-1 + S-PC-2	138,10 m²	110 Ø
BP-02	S-PC-3 + S-PC-6 + S-PC-7	135,65 m²	110 Ø
BP-03	S-PC-4 + S-PC-5 + S-PC-8	148,80 m²	110 Ø

***NOTA:**

En el caso de las bajantes de pluviales, BP-01, BP-02, BP-03, conectan a las arquetas AF-02, AF-04 y AF-06 respectivamente

DIMENSIONADO DE COLECTOR DE TIPO MIXTO DESPACHOS Y VESTUARIOS

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales.

En nuestro caso:

-La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa con el siguiente criterio:

Para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m².

Las bajantes de pluviales, BP-01, BP-02, BP-03, (situadas en la zona de vestuarios y despachos), conectan a las arquetas de red de fecales: AF-02, AF-04 y AF-06 respectivamente.

Para dimensionar el colector, tendremos en cuenta:

El número total de UD es menor de 250 (63 concretamente), equivalente a 90 m².

Como se ha calculado anteriormente:

-AF02= 90m²+BP01(138,10 m²)=228,10 m², verificándose un diámetro de colector de 125 Ø

-AF04= 90m²+BP02(135,65 m²) =225,65 m², verificándose un diámetro de colector de 125 Ø

-AF06= 90m²+BP03(149,80 m²) =239,80 m², verificándose un diámetro de colector de 125 Ø

Finalmente:

AF08= 90m²+AF02 (138,10 m²) + AF04 (135,65m²) + AF06(149,80 m²,

sumando un total de 512,75m².

Verificándose un diámetro de colector de 160 Ø, con una pendiente de 2%

6.6.7. Instalación de climatización

Descripción general de las instalaciones

Para climatizar la nave se ha optado por una instalación de aire acondicionado y bomba de calor. La instalación consta de dos unidades exteriores, y varias unidades interiores tipo cassette en techo.

Las unidades exteriores van dotadas de compresores tipo scroll, ventiladores axiales, y baterías que actuarán como evaporador o condensador según modelo de operación.

Las unidades interiores consisten básicamente en un ventilador de gran eficiencia y bajo nivel sonoro, y una batería que actuará como condensador o evaporador en función del modo frío o calor, de válvulas de expansión electrónica, con funcionamiento en modo refrigeración, calefacción o ventilación, manual o automático, selección de temperatura desde el mando, aviso de averías y limpieza de filtro.

Emplazamiento de las unidades exteriores

El lugar elegido para situar las unidades exteriores es la cubierta central de la nave.

Su situación y dimensiones mínimas quedan definidas en el plano correspondiente.

Se instalarán elementos antivibratorios entre los soportes de las unidades exteriores y el paramento donde se fijarán.

Emplazamiento de las unidades interiores

Se ha previsto la instalación de una o varias unidades interiores en cada estancia.

Las consolas de techo se ubicarán en el centro del techo de la sala que climatizarán.

La ubicación de las máquinas interiores queda reflejada en los planos correspondientes.

Circuitos frigoríficos, conductos de desagüe y alimentación eléctrica

Los circuitos frigoríficos de interconexión entre unidades exteriores y sus correspondientes unidades interiores se realizarán mediante tubo de cobre frigorífico deshidratado y desoxidado para línea de líquido y gas. En ambos casos se aislarán debidamente con coquilla tipo Armaflex o similar de espesor según calibre y normativa correspondiente. Las dimensiones de estos tubos se reflejan en los diagramas de conexión.

En los tramos exteriores, se recomienda proteger los circuitos de la intemperie con algún tipo de canaleta de PVC o chapa galvanizada.

De cada unidad interior debe partir un conducto de desagüe que conectará con la red de saneamiento del edificio. Se instalará tubo corrugado fabricado en polietileno de baja densidad y 20 mm de diámetro.

La unidad interior y la unidad exterior se conectarán eléctricamente mediante cables del tipo H07RN-F, aislamiento sintético de goma con revestimiento de neopreno conforme con las normas EN 60335-2-40 y HD277.S1. Serán apantallados e irán por canalización independiente.

Cada unidad exterior estará alimentada por un circuito trifásico con magnetotérmico y diferencial independiente.

Las unidades interiores de correspondiente a una misma unidad exterior estarán alimentadas por un circuito monofásico con magnetotérmico y diferencial independiente.

RELACIÓN DE UNIDADES EXTERIORES E INTERIORES DE CLIMATIZACIÓN

Las características de estos equipos, y número total son:

- 1 Unidad exterior aire acondicionado, sistema KX multi-inverter de caudal variable de refrigerante. Modelo FDC 280 KXE6L, Marca Mitsubishi Heavy Industries.

Características:

- Bomba de calor.
- Refrigerante R410A
- Fuente de alimentación trifásica 380 V 50 Hz.
- Nivel sonoro: 59 dB (A)
- Peso: 221 Kg.
- Dimensiones: 1675 x 1080 x 480 mm (alto x ancho x fondo)
- Potencia calorífica: 28 kW
- Potencia frigorífica: 21,5 kW
- Caudal de aire: $12000 \text{ m}^3/\text{h} = 3,33 \text{ m}^3/\text{s}$
- Consumo eléctrico en modo calor: 8,09kW
- Consumo eléctrico en modo frío: 8.21 kW

- 1 Unidad exterior aire acondicionado, sistema KX multi-inverter de caudal variable de refrigerante. Modelo FDC 280 KXZE1, Marca Mitsubishi Heavy Industries.

Características:

- Bomba de calor.
- Refrigerante R410A
- Fuente de alimentación trifásica 415 V 50 Hz.
- Nivel sonoro: 60 dB (A)
- Peso: 165 Kg.
- Dimensiones: 1505 x 970 x 370 mm (alto x ancho x fondo)
- Potencia calorífica: 28 kW
- Potencia frigorífica: 28 kW
- Caudal de aire: 8700 m³/h = 2,42m³/s
- Consumo eléctrico en modo calor: 7,87kW
- Consumo eléctrico en modo frío: 6,47 kW

- 6 Unidades interiores tipo cassette de techo de 4 vías. Sistemas KXZ de caudal variable de refrigerante. Modelo FDTC 45KXZ, Marca Mitsubishi Heavy Industries.

Características:

- Bomba de calor.
- Con válvula de expansión electrónica.
- Refrigerante R-410A.
- Nivel sonoro: 31 dB (A)
- Peso: 18,50 Kg
- Dimensiones: 35x700x700 (alto x ancho x fondo)
- Potencia calorífica: 5000 W
- Potencia frigorífica: 4500 W

- 13 Unidades interiores tipo cassette de techo de 4 vías. Sistemas KXZ de caudal variable de refrigerante. Modelo FDTC 22KXZ, Marca Mitsubishi Heavy Industries.

Características:

- Bomba de calor.
- Con válvula de expansión electrónica.
- Refrigerante R-410A.
- Nivel sonoro: 30 dB (A)
- Peso: 17,50 Kg
- Dimensiones: 35x700x700 (alto x ancho x fondo)
- Potencia calorífica: 2500 W
- Potencia frigorífica: 2200 W

Cálculos de climatización

CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO:

Se tienen en cuenta la Guía Técnica N° 12 del IDAE "Condiciones climáticas exteriores de proyecto" y la norma UNE 100001 "Climatización. Condiciones climáticas para proyectos" para la selección de las condiciones exteriores de proyecto, que quedan definidas de la siguiente manera:

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| - Temperatura seca verano | 33,47 °C |
| - Temperatura húmeda verano | 20,40 °C |
| - Percentil condiciones de verano | 5,0 % |
| - Temperatura seca invierno | -3,70 °C |
| - Percentil condiciones de invierno | 97,50 % |
| - Variación diurna de temperaturas | 15,80 °C |
| - Grados acumulados en base 15 – 15°C | 1403 días-grado |
| - Orientación del viento dominante | N |
| - Velocidad del viento dominante | 4,40 m/s |
| - Altura sobre el nivel del mar | 589 m |
| - Latitud | 40° 25' |

CONSIDERACIONES INTERIORES DE CÁLCULO:

Las condiciones climatológicas interiores han sido establecidas en función de la actividad metabólica de las personas y de su grado de vestimenta, siempre de acuerdo con la IT 1.1.4.1.2. "Temperatura operativa y humedad relativa" del RITE.

Para las horas consideradas punta han sido elegidas las siguientes condiciones interiores:

Sistema/Zona	Verano		Invierno	
	Temperatura seca (°C)	Humedad relativa (%)	Temperatura húmeda (°C)	Temperatura seca (°C)
EDIFICIO	23 - 25	45 - 60	21 - 23	40 - 50

Se ha tenido en cuenta personas con una actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, grado de vestimenta 0,5 y 1,0 clo en verano e invierno respectivamente, y para un porcentaje estimado de insatisfechos comprendido entre el 10% y el 15%.

FÓRMULAS UTILIZADAS PARA EL CÁLCULO DE LA CARGA TÉRMICA DE VERANO:

$$Q_{SR} = S \times R \times f$$

$$Q_{STR} = U \times S \times DTE$$

$$Q_{ST} = U \times S \times (\Delta T)$$

$$Q_{SV} = V_v \times (\Delta T) \times 0,3 \times f_b$$

$$Q_S = Q_{SR} + Q_{STR} + Q_{SV} + Q_{SP} + Q_{SIL}$$

$$Q_{LV} = V_v \times DT \times 0,72 \times f_b$$

$$Q_L = Q_{LV} + Q_{LP}$$

$$Q_T = Q_S + Q_L$$

Siendo:

Q_T = ganancia total de calor.

Q_S = calor sensible total

Q_L = calor latente total

Q_{SR} = calor debido a la radiación de ventanas

Q_{STR} = calor debido a la radiación y transmisión a través de paredes y techos

Q_{ST} = calor debido a la transmisión a través de paredes y techos no exteriores

Q_{SV} = calor sensible por ventilación.

Q_{SIL} = calor latente por iluminación.

Q_{LV} = calor latente por ventilación.

Q_{SP} = calor sensible aportado por las personas

Q_{LP} = calor latente aportado por las personas

ΔT = salto térmico, diferencia entre temperatura exterior e interior

f = factores de atenuación de radiación

fb = factor de By-pass del intercambiador entálpico

DTE = Diferencia de Temperaturas Equivalente

Q_{SV} = calor por ventilación.

U = transmitancia térmica.

V_v = volumen de ventilación.

S = superficie

FÓRMULAS UTILIZADAS PARA LA CARGA TÉRMICA DE INVIERNO:

$$Q_T = (Q_t + Q_{inf}) \times (1 + F)$$

$$Q_t = U \times S \times (t_i - t_e)$$

$$Q_{inf} = 0,3 \times R \times V \times (t_i - t_e)$$

Siendo :

Q_T = pérdida total de calor.

Q_t = pérdida de calor por transmisión

Q_{inf} = pérdida de calor por infiltración.

U = transmitancia térmica.

V = volumen de ventilación.

R = nº de renovaciones/hora.

t_i = temperatura interior .

t_e = temperatura exterior.

$F_{orientación}$ = suplemento de pérdida de calor por orientación.

$F_{intermitencia}$ = suplemento de pérdida de calor por intermitencia.

RESULTADOS:

ESTANCIA A CLIMATIZAR	SUPERFICIE (m²)	CARGA TÉRMICA DE VERANO (W)	CARGA TÉRMICA DE INVIERNO (W)
Vestuarios Hombres	39,56	8329	4024
Vestuarios Mujeres	88,27	17579	8359
Desayunos	16,39	1779	1397
Reuniones	16,56	1865	1397
Traslados	12,49	1001	872
Despacho 1	12,49	1877	1032
Despacho 2	12,49	1877	1032
D. Reserva 1	12,49	871	515
D. Reserva 2	8,84	871	515
D. Reserva 3	8,84	1877	1032
D1 Sindicatos	9,91	1651	1086
D2 Sindicatos	9,91	1651	1086
D3 Sindicatos	9,91	1651	1086
D4 Sindicatos	9,91	1651	1086
D5 Sindicatos	9,91	1651	1086

Con estos datos y los de equipos de climatización existentes en el mercado, se han seleccionado los equipos descritos anteriormente y se obtiene la siguiente tabla que sirve de base para dimensionar la instalación:

UNIDAD EXTERIOR	ESTANCIA A CLIMATIZAR	Nº DE UNIDADES INTERIORES	UNIDADES INTERIORES	CAPACIDAD FRIGORÍFICA (W)	CAPACIDAD CALORÍFICA (W)
1 Ud. FDC280KXE6L Marca Mitsubishi Heavy Industries	Vestuarios Hombres	2	Modelo FDTC45KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	9000	10000
	Vestuarios Mujeres	4	Modelo FDTC45KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	9000	10000
1 Ud. Modelo FDC280KXZPE1, Marca Mitsubishi Heavy Industries	Desayunos	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500
	Reuniones	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500
	Traslados	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500
	Despacho 1	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500
	Despacho 2	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500

	D. Reserva 1	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500
	D. Reserva 2	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500
	D. Reserva 3	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500
	D1 Sindicatos	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500
	D2 Sindicatos	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500
	D3 Sindicatos	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500
	D4 Sindicatos	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500
	D5 Sindicatos	1	Modelo FDTC22KXE6, Marca Mitsubishi Heavy Industries	2200	2500

6.6.8. Ventilación

Para determinar el caudal necesario para una correcta ventilación, nos basamos en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en la Sección HS 3 del DB-HS del Código Técnico de la Edificación.

Necesidades de ventilación

- **Vestuarios:**

Según el artículo IT 1.1.4.2.2 del RITE, según el uso de estas zonas, la categoría de calidad del aire interior que debe alcanzarse es IDA 2 (aire de buena calidad).

Además, según la tabla 1.4.2.1 del IT 1.1.4.2.3 del mismo RITE, sobre Caudal mínimo del aire exterior de ventilación, para la categoría IDA 2, es necesaria una aportación de 12,5 dm³/s por persona.

En la siguiente tabla se reflejan las estancias a ventilar, así como su superficie, ocupación prevista y caudal de ventilación requerido:

Zona	Ocupación Prevista	Caudal de Ventilación Necesario
<i>Vestuario Mujeres</i>	30 personas	1350 m ³ /h
<i>Vestuario Hombres</i>	14 personas	630 m ³ /h
Total:		1980 m ³ /h

Para cumplir con el tratamiento del aire exigido en el RITE, se instalará el siguiente recuperador de calor:

- Recuperador de calor modelo HRS 30 2PSTD, de Lumelco-LMF, o similar, capaz de suministra un caudal de 1980 m³/h, en las condiciones de diseño de la instalación.

El recuperador de calor incorporará filtros de alta eficacia adecuados para el aire de categoría IDA 2 (aire de buena calidad). La calidad de filtración de los recuperadores será F8.

El aire de impulsión se conectará con la impulsión de los equipos de climatización. Para la Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

impulsión y extracción de aire se instalará una red de conductos con las correspondientes rejillas de entrada y salida de aire.

- **Zona de Oficinas - Izquierda:**

Según el artículo IT 1.1.4.2.2 del RITE, según el uso de estas zonas, la categoría de calidad del aire interior que debe alcanzarse es IDA 2 (aire de buena calidad).

Además, según la tabla 1.4.2.1 del IT 1.1.4.2.3 del mismo RITE, sobre Caudal mínimo del aire exterior de ventilación, para la categoría IDA 2, es necesaria una aportación de 12,5 dm³/s por persona.

En la siguiente tabla se reflejan las estancias a ventilar, así como su superficie, ocupación prevista y caudal de ventilación requerido:

Zona	Ocupación Prevista	Caudal de Ventilación Necesario
<i>Despacho 1</i>	2 personas	90 m ³ /h
<i>Despacho 2</i>	2 personas	90 m ³ /h
<i>Despacho 3</i>	2 personas	90 m ³ /h
<i>Traslados</i>	7 personas	315 m ³ /h
<i>Despacho Reserva 2</i>	1 persona	45 m ³ /h
<i>Desayunos</i>	8 personas	360 m ³ /h
Total:		990 m ³ /h

Para cumplir con el tratamiento del aire exigido en el RITE, se instalarán el siguiente recuperador de calor:

- Recuperador de calor modelo HRS 15 2PSTD, de Lumelco-LMF, o similar, capaz de suministra un caudal de 990 m³/h, en las condiciones de diseño de la instalación.

El recuperador de calor incorporará filtros de alta eficacia adecuados para el aire de categoría IDA 2 (aire de buena calidad). La calidad de filtración de los recuperadores será F8.

El aire de impulsión se conectará con la impulsión de los equipos de climatización. Para la impulsión y extracción de aire se instalará una red de conductos con las correspondientes rejillas de entrada y salida de aire.

- **Zona de Oficinas - Derecha:**

Según el artículo IT 1.1.4.2.2 del RITE, según el uso de estas zonas, la categoría de calidad del aire interior que debe alcanzarse es IDA 2 (aire de buena calidad).

Además, según la tabla 1.4.2.1 del IT 1.1.4.2.3 del mismo RITE, sobre Caudal mínimo del aire exterior de ventilación, para la categoría IDA 2, es necesaria una aportación de 12,5 dm³/s por persona.

En la siguiente tabla se reflejan las estancias a ventilar, así como su superficie, ocupación prevista y caudal de ventilación requerido:

Zona	Ocupación Prevista	Caudal de Ventilación Necesario
<i>D1 Sindicatos</i>	1 persona	45 m ³ /h
<i>D2 Sindicatos</i>	1 persona	45 m ³ /h
<i>D3 Sindicatos</i>	1 persona	45 m ³ /h
<i>D4 Sindicatos</i>	1 persona	45 m ³ /h
<i>D5 Sindicatos</i>	1 persona	45 m ³ /h
<i>Despacho Reserva 1</i>	1 persona	45 m ³ /h
<i>Reuniones</i>	8 personas	360 m ³ /h
Total:		630 m ³ /h

Para cumplir con el tratamiento del aire exigido en el RITE, se instalarán el siguiente recuperador de calor:

- Recuperador de calor modelo HRS 15 2PSTD, de Lumelco-LMF, o similar, capaz de suministra un caudal de 630 m³/h, en las condiciones de diseño de la instalación.

El recuperador de calor incorporará filtros de alta eficacia adecuados para el aire de categoría IDA 2 (aire de buena calidad). La calidad de filtración de los recuperadores será F8.

El aire de impulsión se conectará con la impulsión de los equipos de climatización. Para la impulsión y extracción de aire se instalará una red de conductos con las correspondientes rejillas de entrada y salida de aire.

- **Aseos:**

Para la ventilación de los aseos, se dispondrá de extractores que sacarán el aire al exterior mediante conductos.

Para cada cabina de inodoro se cuenta con un caudal de $54 \text{ m}^3/\text{h} = 0,015 \text{ m}^3/\text{s}$ (ventilación en aseos según la Sección HS 3 del DB-HS del Código Técnico de la Edificación).

Se instalan los siguientes equipos:

Zona	Caudal mínimo (m^3/h)	Extractor	Número de extractores	Características Extractor	
				Caudal extractor (m^3/h)	Potencia eléctrica (W)
Total Aseos	594	Modelo TD-MIXVENT TD-350/125 de Soler&Palau, o similar	1	594	133
Inodoros Mujeres	270				
Inodoros Hombres	270				
Zona Lavabos	54				

Dimensionamiento de conductos de ventilación

Para la impulsión y extracción de aire se instalará una red de conductos con las correspondientes rejillas de entrada y salida de aire.

El aire de impulsión se conectará con la impulsión de los equipos de climatización, en el caso de los fan-coil tipo conductos.

El tamaño de los conductos de ventilación depende del caudal (Q) y la velocidad del aire que circulará por ellos. Para el cálculo de la sección (S) de los conductos se emplea la siguiente expresión

$$S = \frac{Q \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]}{3600 \times v \left[\frac{\text{m}}{\text{s}} \right]}$$

En el cálculo de los conductos de impulsión se ha considerado que la velocidad máxima del aire circulando por los conductos sea de 4 m/s para los conductos de ventilación de estancias, y de 6 m/s para los tramos comunes de distribución del aire.

Las dimensiones obtenidas representan el interior de los conductos. Para obtener las dimensiones exteriores de los conductos hay que sumar a los resultados el espesor del material con que se fabrican. Este espesor es 25 mm.

Se obtienen los siguientes resultados

IMPULSIÓN RECUPERADOR VESTUARIOS				
Tramo	Caudal Aire (m³/h)	Velocidad Aire (m/s)	Dimensiones Conducto (Ancho x Alto) (mm)	Pérdida de Carga (Pa/m)
Impulsión RC-1	1980	3,06	60 x 30	0,33
Tramo 2	1016	2,82	50 x 20	0,43
VM Rejilla 1	193	2,38	15 x 15	0,69
Tramo 4	806	2,80	40 x 20	0,46
VM Rejilla 2	193	2,38	15 x 15	0,69
Tramo 6	596	2,76	30 x 20	0,51
VM Rejilla 3	193	2,38	15 x 15	0,69
Tramo 8	386	2,68	20 x 20	0,60

VM Rejilla 4	193	2,38	15 x 15	0,69
VM Rejilla 5	193	2,38	15 x 15	0,69
Tramo 11	965	3,35	40 x 20	0,63
Rejilla VH 1	210	2,59	15 x 15	0,80
Tramo 13	772	3,57	30 x 20	0,48
Rejilla VH 2	210	2,59	15 x 15	0,80
Tramo 15	579	2,68	30 x 20	0,48
Rejilla VH 3	210	2,59	15 x 15	0,80
Tramo 17	386	2,68	20 x 20	0,60
Rejilla VM6	193	2,38	15 x 15	0,69
Rejilla VM7	193	2,38	15 x 15	0,69

EXTRACCIÓN RECUPERADOR VESTUARIOS				
Tramo	Caudal Aire (m³/h)	Velocidad Aire (m/s)	Dimensiones Conducto (Ancho x Alto) (mm)	Pérdida de Carga (Pa/m)
Retorno RC-1	1980	3,06	60 x 30	0,33
Rejilla VH 1	210	2,59	15 x 15	0,80
Tramo 3	1770	3,28	60 x 25	0,41
Rejilla VH 2	210	2,59	15 x 15	0,80
Tramo 5	1560	3,61	60 x 20	0,44
Rejilla VH 3	210	2,59	15 x 15	0,80
Tramo 7	1350	3,12	60 x 20	0,48

D. Reserva 2	45	0,83	15 x 10	0,13
Tramo 7	270	3,33	15 x 15	1,26
Despacho 1	90	1,67	15 x 10	0,47
Tramo 9	180	3,33	15 x 10	1,66
Despacho 2	90	1,67	15 x 10	0,47
D. Reserva 3	90	1,67	15 x 10	0,47

EXTRACCIÓN RECUPERADOR OFICINAS-DERECHA				
Tramo	Caudal Aire (m³/h)	Velocidad Aire (m/s)	Dimensiones Conducto (Ancho x Alto) (mm)	Pérdida de Carga (Pa/m)
Impulsión RC-2	990	3,44	40 x 20	0,66
Traslados	315	3,89	15 x 15	1,67
Tramo 3	585	2,71	30 x 20	0,49
Desayunos	360	2,50	20 x 20	0,53
Tramo 5	315	3,89	15 x 15	1,67
Despacho 1	90	1,67	15 x 10	0,47
Tramo 7	225	2,78	15 x 15	0,91
D. Reserva 2	45	0,83	15 x 10	0,13
Tramo 8	180	3,33	15 x 10	1,66
Despacho 2	90	1,67	15 x 10	0,47
D. Reserva 3	90	1,67	15 x 10	0,47

6.6.9. Instalación de captación de energía solar para ACS

Descripción de la instalación

Una instalación de agua caliente sanitaria mediante energía solar térmica consta de Una instalación de agua caliente sanitaria mediante energía solar térmica consta de diferentes elementos, cumpliendo cada uno su función correspondiente. Todos ellos son necesarios para un funcionamiento eficiente y seguro de la instalación.

Estos elementos se indican a continuación:

- Colector solar plano.
- Estructura de soporte de los colectores.
- Fluido caloportador.
- Depósito acumulador.
- Bombas.
- Energía auxiliar de apoyo.
- Válvulas y dispositivos de seguridad.
- Tuberías.
- Aislamiento.
- Sistema de control.
- Instalación eléctrica asociada.

El funcionamiento del sistema a grandes rasgos es el siguiente:

El sensor solar regula el funcionamiento de la bomba de primario del panel solar para conseguir una temperatura de primario más homogénea y evitar arranques y paradas de la bomba de secundario solar. Cuando el nivel de radiación que es detectado por el sensor solar supera el mínimo programado mediante el sistema de control, se pone en marcha la bomba de primario para hacer circular el fluido caloportador.

Cuando el sistema de control detecta una diferencia de temperatura entre la sonda del colector y la del acumulador mayor al ajustado en su programación, pone en marcha las bombas de circulación del circuito primario, abriendo además la válvula motorizada, y se produce el calentamiento del acumulador solar.

La temperatura en el acumulador está limitada por el valor fijado en el sistema de control y, en caso necesario, por el termostato de seguridad.

En el mismo cuarto que el acumulador solar se instalará un termo eléctrico para, si fuese necesario, elevar la temperatura del ACS.

La disposición de los distintos elementos que componen el sistema puede observarse en el esquema de la instalación.

COLECTOR SOLAR PLANO

El colector solar plano es el elemento encargado de captar la energía contenida en la radiación solar y transferirla al fluido caloportador. Su funcionamiento consiste en captar en su interior la energía solar, transformándola en energía térmica e impidiendo su salida al exterior.

El modelo de colector solar plano elegido es el LUMELCO LUM-2500. Sus características son:

- Captador solar plano vertical de alta eficacia y absorbedor metálico
- Absorbente con recubrimiento selectivo de titanio alta eficacia.
- Aislamiento de poliuretano rígido inyectado más capa de lana mineral 25 mm.
- Cubierta transparente. Cristal solar de 3,2 mm. de espesor.
- Rendimiento $\eta = 0,801$
- $K1 = 3,195 \text{ W/m}^2\text{K}$
- $K2 = 0,016 \text{ W/m}^2\text{K}^2$
- Superficie Útil de $2,54 \text{ m}^2$
- Dimensiones $2190 \times 1275 \times 90$ (longitud x ancho x grosor)
- Peso en vacío 41Kg
- Contenido líquido: 1,5 litros
- Presión de trabajo: 8 bar.
- Factor de absorción: 95% +/-1
- Factor de emisión: 5% +/-1
- Resistencia térmica máxima: $130 \text{ }^\circ\text{C}$.

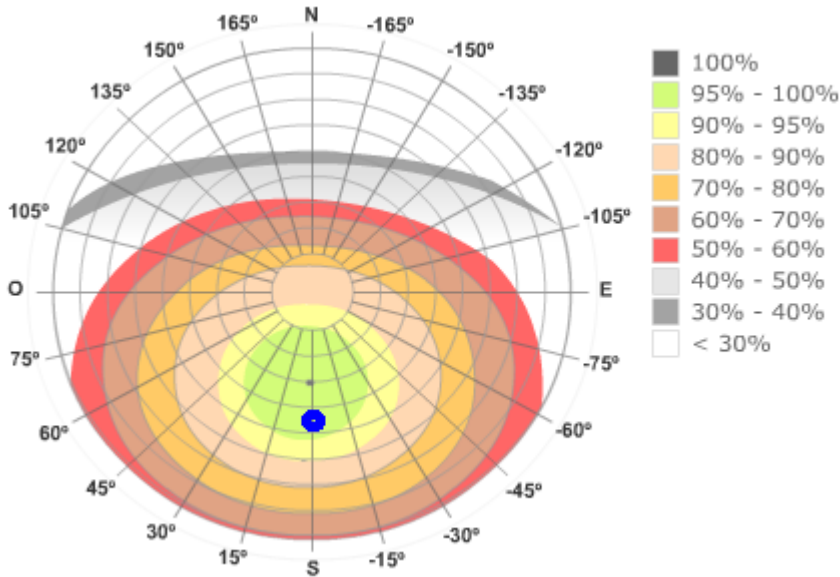
Se instalarán los colectores solares en la cubierta plana del edificio existente, ya que es el lugar más cercano al cuarto de producción centralizada de ACS. Su situación puede observarse en los planos correspondientes.

Se instalarán 5 colectores solares con un **inclinación de 40° y orientación Sur.**

PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN

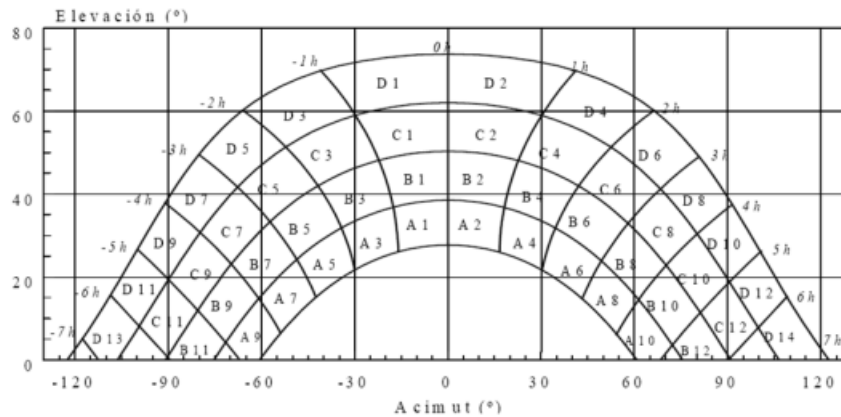
La inclinación de diseño del campo de captadores es de $\beta = 40^\circ$. El azimut de los captadores es $\gamma = 0^\circ$.

Teniendo en cuenta la inclinación, la orientación del campo de captadores y la latitud de la instalación, las pérdidas debidas a la orientación e inclinación del campo son del 1,34 %.



PÉRDIDAS POR SOMBRAS

Según la carta cilíndrica de la trayectoria solar (Diagrama de trayectorias del sol), una vez introducidos todos los puntos de los perfiles de los obstáculos que están situados en torno al campo de captadores, estos producirán las siguientes sombras:



Las sombras producen unas pérdidas por sombreado a lo largo de todo el año del 0 %.

PÉRDIDAS TOTALES

	SOMBRAS	ORIENTACIÓN E INCLINACIÓN	TOTAL
Límite máximo	10	10	15
Calculadas	0	1,34	1,34

Para el caso de superposición, el sumatorio de pérdidas por sombreado y orientación e inclinación, la instalación cumplirá con lo establecido en la tabla 2.3 del apartado 2.2.3 del CTE, para el caso general.

DEPÓSITO ACUMULADOR

Su función es acumular el agua que es calentado por medio del sistema de captación de energía solar, y que transmitirá el calor al ACS de consumo.

Se instalará 1 interacumulador con capacidad para 1000 litros, y de las siguientes características:

- Fabricado de acero al carbono con revestimiento interno idóneo para instalaciones de ACS, según normativa DIN 4573-3.
- Protección anódica y aislamiento estándar de poliuretano flexible de 100mm. Terminación exterior con funda de skay.
- Temperatura de impulsión de calefacción de hasta 160 °C.
- Temperatura de impulsión de A.C.S. de hasta 95 °C.
- Presión máxima de servicio de hasta 25 bar en el circuito primario.
- Presión máxima de servicio de hasta 10 bar en el circuito secundario.
- Certificado de control de calidad del producto según ISO 9001 e ISO 14001.
- En cumplimiento de la Norma UNE 100030 y el RITE, incorporación de sistema de prevención de la Legionela.
- Dimensiones con aislamiento térmico:
 - Diámetro = 990 mm.
 - Altura = 2030 mm.
- Peso en vacío = 245 Kg.

El acumulador se instalará en la sala de calderas, situada en la planta Baja de la Nave, según se observa en los planos de la instalación.

FLUIDO CALOPORTADOR

En el circuito primario se prevé la utilización de una mezcla anticongelante compuesta por 1,2-propilenglicol, agua e inhibidores de la corrosión.

La protección antihielo de la mezcla (propilenglicol al 45%), es de hasta -28 °C, superior a la temperatura

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

mínima histórica de la zona. La densidad aproximada de esta disolución 1,032 – 1,035 g/cm³ a 20 °C.

A fin de garantizar siempre la misma concentración de anticongelante en el circuito primario, se puede instalar un sistema de rellenado automático, formado por un depósito plástico, con mezcla de agua y anticongelante, una electroválvula y una bomba, comandadas ambas por una sonda de presión en el circuito primario.

Quando no haja falta relleno con anticongelante se podrá instalar una válvula de llenado tarada a la presión del circuito de forma que, cuando esta presión disminuya por alguna razón, se produzca el llenado automático del circuito hasta la presión de trabajo.

BOMBAS DE CIRCULACIÓN

La bomba de circulación es el equipo que produce el movimiento del fluido en las conducciones de la instalación, haciendo que circule por el circuito venciendo las pérdidas de presión que motivan el rozamiento con las tuberías, así como las pérdidas de carga localizadas que a su paso oponen las válvulas, filtros accesorios, etc.

Las bombas de circulación que se utilizan normalmente en las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria son de tipo centrífugo, acopladas directamente a motores eléctricos.

Las características de funcionamiento de una bomba circulada, vienen definidas por el caudal de fluido que debe circular, y la presión que debe aportar al fluido para vencer todas las pérdidas de carga del circuito, lo que se denomina altura manométrica de la bomba.

En función de la altura manométrica y caudal con el que trabaja la bomba, el motor eléctrico consumirá una potencia eléctrica, que se denomina potencia eléctrica absorbida por el conjunto electrobomba.

Se instalará también bombas de montaje directo en tubería para la recirculación de los circuitos secundarios y de distribución.

En el conjunto electrobomba para montaje directo en tubería o en línea, la bomba y el motor forman un solo conjunto compacto, que se monta sobre la tubería mediante bridas o racores, según el diámetro de la misma. Las bocas de aspiración e impulsión se montan en línea con la tubería.

Las bombas de circulación tendrán carcasas de bronce y serán aptas para sistemas de ACS

ENERGÍA AUXILIAR DE APOYO

Según la Tabla 2.1. Contribución solar mínima para ACS, del DB-HE4, para la Zona Climática IV, y demanda de ACS entre 50 y 5000 l/día, el aporte de energía solar debe satisfacer como mínimo el 50 % de la demanda de ACS.

Para dar servicio al 100 % de la demanda, se dispone de un sistema auxiliar de apoyo.

La instalación de ACS mediante energía solar térmica se conectará con la instalación de producción de ACS del edificio existente. Mediante calderas se elevará la temperatura del ACS cuando sea necesario.

ESTRUCTURA SOPORTE DE LOS COLECTORES SOLARES PLANOS

Se instalarán los colectores solares en la cubierta plana del edificio existente.

Su inclinación será de 40° respecto a la horizontal. Por ello deberán montarse sobre una estructura de apoyo.

Sobre la cubierta del edificio se colocarán láminas separadoras, y sobre éstas, losas de hormigón. Las losas servirán de base para fijar la estructura de apoyo de los colectores. También deben colocarse, integrados en esta estructura, pesos que servirán de sujeción contra deslizamiento y contra desprendimiento.

La estructura soporte de los colectores tiene forma triangular y está formada por tres chapas de montaje: una horizontal que se apoyará sobre las losas de hormigón, otra vertical que determina el ángulo de inclinación de los colectores, y una chapa sobre la que se fijarán los colectores.

Otros componentes necesarios para el montaje de los colectores solares son: piezas de fijación, arandelas, tuercas, tornillos, rieles de apoyo, tubos de unión, tubos de conexión, tapones y abrazaderas.

VASO DE EXPANSIÓN

La variación de temperatura a que se ve sometido el fluido caloportador que circula por el circuito primario motiva diferencias de volumen, dilatándose cuando se calienta y contrayéndose cuando se enfría.

Estas variaciones del volumen se absorben mediante un vaso de expansión, evitando que se formen sobre presiones en el circuito.

El vaso de expansión es un receptáculo cerrado con una cámara de gas (llenado de nitrógeno) separada mediante una membrana de la cámara de líquidos (medio portador de calor) y con una presión inicial que depende de la altura de la instalación.

Para dimensionar los vasos de expansión, es preciso calcular la dilatación máxima del fluido en el circuito, de manera que el vaso de expansión sea capaz de absorberla sin que se sobrepasen las presiones máximas de trabajo de la instalación.

Es especialmente importante que el nitrógeno del vaso de expansión tenga una presión adecuada, para que pueda cumplir su función correctamente. El vaso de expansión ha de ser capaz de evacuar todo el volumen de líquido del colector en los momentos de estancamiento de la instalación.

La presión del vaso de expansión se debe comprobar siempre antes de colocarlo.

Para proteger la membrana de temperaturas excesivas así como de la entrada de fluido caloportador en fase vapor se debe de instalar un vaso amortiguador de temperatura en serie con el vaso de expansión.

Se debe hacer uso además de válvula de seguridad tarada a 6 bares, purgador en el punto más alto de la instalación y en la salida de cada batería de captadores, así como manómetro de presión de agua.

CONDUCTOS Y TUBERÍAS EN LA INSTALACIÓN

El circuito primario se realizará empleando tuberías y accesorios de cobre. El diámetro de la tubería del circuito primario es 20/22 mm.

El circuito secundario tendrá tubos de polietileno, de 25 mm de diámetro para la ida y el retorno. A estas dimensiones de las tuberías hay que añadir la correspondiente capa de aislamiento térmico según el RITE.

AISLAMIENTO DEL SISTEMA

Los aparatos, equipos y conducciones de las instalaciones de agua caliente sanitaria deben estar aislados térmicamente, con el fin de evitar consumos energéticos superfluos y conseguir que el fluido caloportador llegue a las unidades terminales con temperaturas próximas a la de salida de los equipos de producción, así como para cumplir las condiciones de seguridad para evitar contactos accidentales con superficies calientes.

Para realizar el aislamiento se deben utilizar aislantes térmicos que cumplan las características técnicas y de colocación especificados en la norma UNE 100171. Los equipos y aparatos aislados por el fabricante cumplirán la normativa existente al respecto.

El material aislante elegido para aislar las conducciones es espuma rígida de poliuretano, que tiene una conductividad térmica de 0,029 W/m.K, un peso específico de 30-40 Kg/m³, tiene buena resistencia a la humedad ya que es muy impermeable y puede llevar un tratamiento de ignifugado.

Según los valores de referencia especificados en el RITE, para tuberías de diámetro ≤ 35 mm, se instala un espesor de 25 mm de espuma rígida de poliuretano.

Para tuberías de diámetro comprendido entre 35 y 60 mm, se instala un espesor de 30 mm de espuma rígida de poliuretano.

En tramos de tubería que discurren por el exterior de la nave, el espesor se incrementa en 10 mm sobre el valor obtenido.

VALVULERÍA

En las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, y concretamente en sus circuitos de tuberías, es necesario disponer de una serie de elementos auxiliares que permitan independizar los circuitos, desmontar los equipos, regular los caudales, asegurar las presiones de seguridad, llenar y vaciar la instalación, y otras necesidades.

Se instala diversos tipos de válvulas: de seguridad con dispositivo de vaciado, de corte de esfera, de equilibrado, antirretorno, de tres vías motorizada, etc. Según puede observarse en el plano donde se representa el esquema de la instalación.

ACCESORIOS DE LA INSTALACIÓN HIDRAÚLICA

También son necesarios para el correcto funcionamiento de la instalación, accesorios como manguitos pasamuros, purgadores, filtros y soportes para las tuberías.

SISTEMA DE CONTROL DE LA INSTALACIÓN

Se dota a la instalación de un sistema de control automático para conseguir un funcionamiento óptimo del sistema. Este sistema de control procesará la información suministrada por los distintos sensores y sondas, y coordinará el funcionamiento de las válvulas y bombas de la instalación.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA ASOCIADA AL SISTEMA

Para el funcionamiento del sistema se precisa el suministro de energía eléctrica, para el funcionamiento de equipos como el sistema de control y la bomba de circulación.

Deberá tenerse en cuenta el sistema de Captación de Energía Solar para ACS a la hora de dimensionar la instalación eléctrica del edificio.

SISTEMAS DE PROTECCIÓN

PROTECCIÓN CONTRA SOBRECALENTAMIENTOS

El sistema deberá estar diseñado de tal forma que, con altas radiaciones solares prolongadas sin consumo de agua caliente, no se produzcan situaciones en las cuales el usuario tenga que realizar alguna acción especial para llevar el sistema a su estado normal de operación.

El dimensionado de la instalación se realizará teniendo en cuenta que en ningún mes del año la energía producida por la instalación podrá superar el 110% de la demanda energética y en no más de tres meses el 100% y a estos efectos no se tomarán en consideración aquellos periodos de tiempo en los cuales la demanda energética se sitúe un 50% por debajo de la media correspondiente al resto del año, tomándose medidas de protección.

En el caso de que en algún mes del año la contribución solar pudiera sobrepasar el 100% de la demanda energética se adoptarán cualquiera de las siguientes medidas:

- a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos preferentemente pasivos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).
- b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador solar térmico está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).
- c) vaciado parcial del campo de captadores. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento, pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares, debiendo incluirse este trabajo entre las labores del contrato de mantenimiento.
- d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.
- e) sistemas de vaciado y llenado automático del campo de captadores.

En cualquier caso, si existe la posibilidad de evaporación del fluido de transferencia de calor bajo condiciones de estancamiento, el dimensionado del vaso de expansión debe ser capaz de albergar el

Memoria de Proyecto Básico y de Ejecución de ampliación del edificio de usos múltiples del Instituto Psiquiátrico José Germain, calle Aragón 17 Leganés (Madrid).

volumen del medio de transferencia de calor de todo el grupo de *captadores* completo incluyendo todas las tuberías de conexión de *captadores* más un 10%.

Las instalaciones deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo.

PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS

En sistemas de agua caliente sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60°C, deberá ser instalado un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60°C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para compensar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

PROTECCIÓN DE MATERIALES Y COMPONENTES CONTRA ALTAS TEMPERATURAS

El sistema deberá ser diseñado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por cada material o componente.

RESISTENCIA A PRESIÓN

Se deberán cumplir los requisitos de la norma UNE-EN 12976-1.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

PREVENCIÓN DE FLUJO INVERSO

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del mismo.

Como el sistema es por circulación forzada, se utiliza una válvula antirretorno para evitar flujos inversos.

Cálculos**DATOS GEOGRÁFICOS Y CLIMATOLÓGICOS**

La Nave se encuentra en Leganés (Madrid). Se consideran los siguientes datos geográficos y climatológicos:

Latitud: 40° 33'

Altitud: 589 m

Mensualmente, los datos que consideraremos son los reflejados en la siguiente tabla resumen:

Mes	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
Temperatura media ambiente (°C)	6,2	7,4	9,9	12,2	16	20,7	24,4	23,9	20,5	14,7	9,4	6,4	14,3
Temperatura media agua red (°C)	8	8	10	12	12	17	20	19	17	13	10	8	13

ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE ACS

Según se especifica en el apartado correspondiente, la ocupación prevista de la Nave es de 80 personas.

Para uso administrativo, según la Tabla 4.1 del DB-HE4, se considera un consumo de 2 litros/días por persona (se considera que hay zonas de ocupación alternativa como la sala de desayunos):

$$\text{Consumo de ACS}_1 = 28 \times 2 = 56 \text{ litros/día a } 60^\circ\text{C}$$

Para la zona de vestuarios se cuenta con un consumo de 21 litros por persona:

$$\text{Consumo de ACS}_2 = 44 \times 21 = 924 \text{ litros/día a } 60^\circ\text{C}$$

Para el dimensionamiento de la instalación de captación de energía solar, consideramos la suma de estos consumos, por lo que:

Consumo de ACS edificio = 980 litros/día a 60 °C

Para cada mes del año tenemos un consumo de:

Mes	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Consumo (litros)	30380	27440	30380	29400	30380	29400	30380	30380	29400	30380	29400	30380

OBJETIVO DE LA INSTALACIÓN

Según la Tabla 2.1. Contribución solar mínima para ACS, del DB-HE4, para la Zona Climática IV, y demanda de ACS entre 50 y 5000 l/día, el aporte de energía solar debe satisfacer como mínimo el 50 % de la demanda de ACS.

TEMPERATURA DE LA RED. SALTO TÉRMICO

Para cada mes del año, tendremos una variación en la temperatura del agua de la red. Y puesto que la temperatura de suministro de ACS se ha fijado en 60 °C, tendremos un salto térmico a considerar.

Tanto la temperatura del agua de la red como el salto térmico correspondiente, se reflejan en la siguiente tabla resumen:

Mes	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Temp.media agua red (°C)	8	8	10	12	12	17	20	19	17	13	10	8
ΔT (°C)	52	52	50	48	46	43	40	41	43	47	50	52

NECESIDADES ENERGÉTICAS DIARIAS Y MENSUALES

La necesidad energética viene dada por la expresión: $Q = C \times C_e \times \Delta T$

Siendo:

C = Consumo en litros.

C_e = Calor específico del agua.

ΔT = Salto térmico en °C.

Se obtiene la necesidad energética en Julios. En la tabla siguiente se presentan los resultados en Kilovatios hora.

$$1 \text{ KWh} = 3,6 \text{ MJ}$$

Mes	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Energ. nece. al mes (KWh)	1837,35	1659,54	1766,68	1641,30	1625,35	1470,33	1413,35	1448,68	1470,33	1660,68	1709,69	1837,35

Necesidad energética anual: 19540,64 KWh

INCLINACIÓN Y ORIENTACIÓN DE COLECTORES

Se situarán los colectores con una inclinación de 40°.

La orientación de los colectores será 0° Sur (Azimut 0°).

RESULTADOS

Se han tenido en cuenta los datos suministrados por los fabricantes de los colectores solares y el lugar dónde se ubica la instalación. También se ha tenido en cuenta la orientación e inclinación de los colectores.

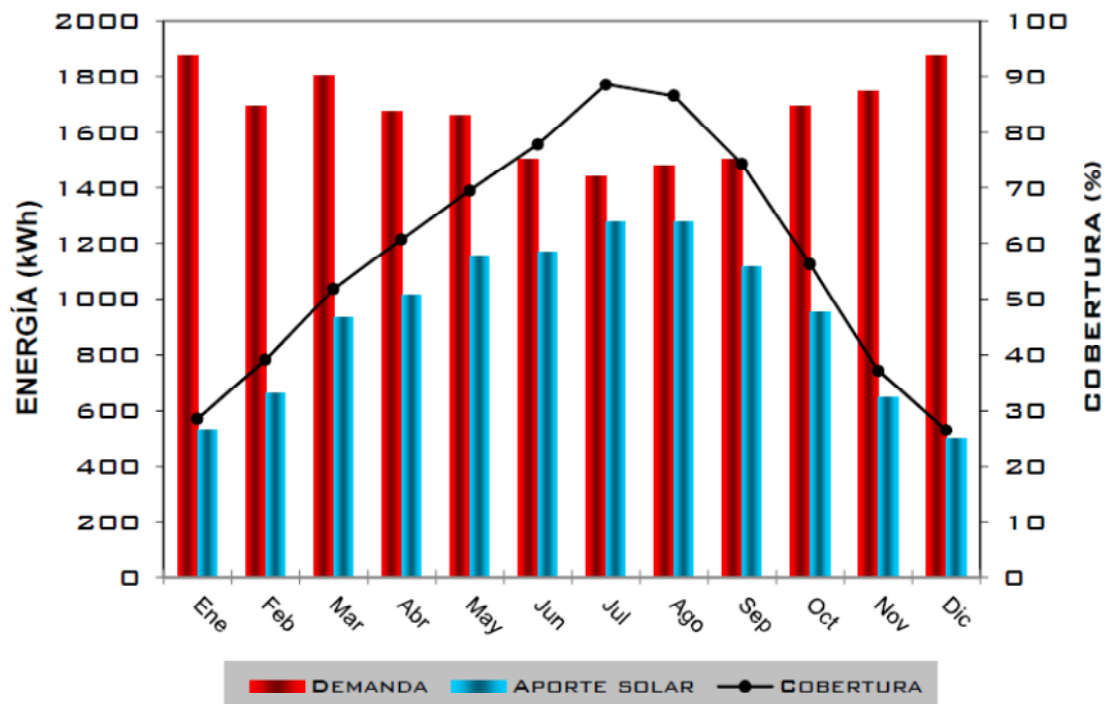
DATOS PARA EL CÁLCULO:

Número de Colectores: 5 COLECTORES
Superficie solar de captación: 12,70 m²
Consumo ACS total: 980 litros/día
Temperatura ACS: 60 °C

TABLA DE RESULTADOS:

Mes	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Total
Consumo de ACS a 60 °C (litros)	30380	27440	30380	29400	30380	29400	30380	30380	29400	30380	29400	30380	30380
Energía necesaria al mes (KWh)	1875	1693	1802	1674	1658	1500	1442	1478	1500	1694	1744	1874	19934
Radiación disponible al mes (KWh)	1046	1241	1756	1948	2257	2365	2732	2689	2236	1818	1238	984	22310
Energ. solar útil aportada al ACS al mes (KWh)	535	663	934	1016	1152	1167	1277	1278	1114	953	648	497	11234
Tasa de cobertura solar de la demanda de A.C.S (%)	28,53	39,16	51,83	60,69	69,48	77,80	88,56	86,49	74,27	56,26	37,16	26,52	56,36

GRÁFICO DE RESULTADOS:



Tasa de cobertura solar de la demanda de A.C.S	28,53	39,16	51,83	60,69	69,48	77,80
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------

88,56	86,49	74,27	56,26	37,16	26,52	TOTAL 56,36	
-------	-------	-------	-------	-------	-------	----------------	--

VOLUMEN DE ACUMULACIÓN NECESARIO

Según el Documento Básico de Ahorro de Energía (DB-HE) del CTE, y el artículo 3.1.2 del Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE, para el cálculo del volumen de acumulación necesario se empleará la siguiente condición:

$$50 \leq V / A \leq 180$$

Siendo: V = Volumen de acumulación

A = Área total de los colectores solares

Se tiene un Volumen de **1000 litros**:

$$50 \leq 1000 / 12,70 \leq 180; \quad 50 \leq 78,75 \leq 180 \quad , \text{ con lo que se cumple la condición.}$$

TUBERÍAS

Para el dimensionamiento de las tuberías se emplea la siguiente expresión:

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Siendo:

D_i diámetro interior de la tubería, en m

Q caudal de cálculo, en m³/s

v velocidad, en m/s

Se puede contar, en funcionamiento de caudal elevado, con un caudal medio de aproximadamente 40 litros/h y m² de superficie de absorción. En nuestro caso tenemos un caudal de 508 litros/h.

Para mantener lo más baja posible la pérdida de carga que se produce en la tubería de la instalación solar, la velocidad de flujo en el tubo de cobre no debería sobrepasar 1 m/s. El fabricante recomienda velocidades de corriente entre 0,3 y 0,5 m/s. Con estas velocidades de la corriente, se ajustan pérdidas de carga entre 1 y 2,5 mbares/metro de tubería.

Con estos datos se calcula el diámetro interior de la tubería del circuito primario y secundario:

$$D_i = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,000079}{\pi \times 0,5}} = \sqrt{\frac{4 \times 0,0001411}{\pi \times 0,5}} = 0,019 \text{ m}$$